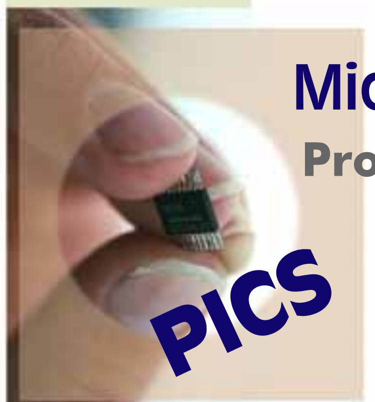


Electrónica Popular - Argentina
Año I - Julio 2006

Telefonía IP

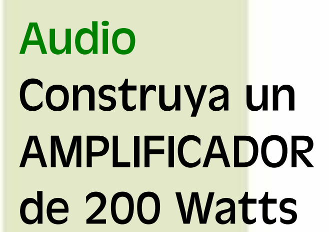
Comunicaciones sin fronteras



Microcontroladores

Programador sin piezas

Completo estudio de los microcontroladores PICS



Audio

Construya un AMPLIFICADOR de 200 Watts





Televisión

FUENTES CONMUTADAS

Primera entrega de un material técnico imperdible



Y tambien en este número...

INFORMATICA: Redes, de la A a la Z
ELECTRONICA GENERAL: Circuitos sencillos
SEGURIDAD: Alarma con alerta telefónica
LECTORES: Foros en la web y correo electrónico

Lo nuevo...



Seagate presento el disco rígido más grande del mundo: 750 Gb.



El sucesor de los micropro-cesadores AMD de 64 bits: el K8L de hasta 4 núcleos.



Telefonía móvil con ADSL. Música y videos con calidad similar al DVD.

www.electronicapopular.com.ar info@electronicapopular.com.ar

Sumario

Nº1 - Julio de 2006

agenda 06

Del 3 al 6 de Octubre **Expo Comm Argentina** será nuevamente el ámbito de negocios elegido por más de 200 compañías nacionales e internacionales líderes de la industria. Un evento en donde la tecnología y los negocios convergen durante cuatro días para darle todas las soluciones que su empresa y/o los usuarios finales necesitan en materia de Telecomunicaciones y Tecnología de la Información.
La Rural, Predio Ferial de Buenos Aires.

Para mayores informes visitar:
www.expocomm.com.ar





editorial

Podríamos decir, sin temor a equivocarnos, que retomamos una línea editorial impuesta en el mercado argentino durante diez años. Un desafío importante que asumimos porque conformamos el mismo equipo de gente, los mismos profesionales en cada área técnica, diseñadores, redactores, en fin, un mismo staff con igual entusiasmo y ganas de seguir haciendo un producto de alto nivel técnico.
Y desde luego que cuando hablamos de trayectoria nos estamos refiriendo a **ELECTRÓNICA HOY**, una publicación que marcó un estilo durante diez años y de la que nuestros antiguos lectores seguramente aún guardan su completa colección.

Ahora es el momento. Ahora continuaremos con todo lo que con gran esfuerzo fuimos construyendo.
Ahora es **ELECTRONICA POPULAR**.
Material altamente didáctico, decididamente formativo, para que tanto profesionales, técnicos y estudiantes puedan encontrar mes a mes contenidos desarrollados por profesionales conocedores de aquellas cosas que el lector busca, aunque no siempre les resulte sencillo encontrar en las actuales ofertas editoriales. Pero no sólo se trata de nuestra revista digital la nueva propuesta: un excelente complemento, ineludible en nuestros tiempos, será nuestro sitio web **www.electronicapopular.com.ar**



Allí será posible acceder a un gran cantidad de servicios exclusivos para los lectores registrados, descargar software, planos de circuitos, participar de ***foros*** donde podrá intercambiar consultas con otros lectores, exponer sus proyectos y comunicarse con nuestro ***Departamento de Consultas*** para que desde allí se deriven a cada área las preguntas relacionadas con las diferentes notas que en cada número se desarrollen.
Desde luego que también será posible encontrar, de manera ágil y dinámica, un amplio ***Directorio de Proveedores*** centralizados en una base de datos continuamente actualizada a través de la cual será posible hallar TODO lo que en electrónica nuestro mercado ofrece.
Finalmente, a aquellos lectores y anunciantes que nos acompañaron durante diez años y hoy se suman nuevamente a esta propuesta editorial y a quienes llegamos por primera vez, nuestro agradecimiento y nuestro compromiso de seguir siendo fieles a un estilo que nos impuso en el mercado latinoamericano.

Editores responsables
Eduardo Fonzo - Norberto Carosella

Electrónica Popular (reg. marca en trámite)
Sarandí 1065 - 2º Piso - Of. 40 (C1222ACK)
Ciudad de Bs. As - Argentina.

Publicidad
Eldama Comunicaciones
informes@eldama.com.ar

Suscripciones
suscriptores@electronicapopular.com.ar

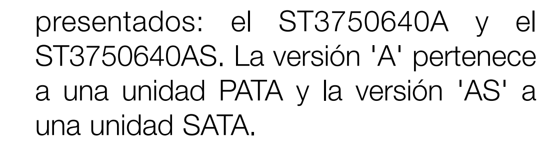
Administración
info@electronicapopular.com.ar
(5411) 4308-5356

El Disco Rígido más grande del mundo

Seagate anunció la salida al mercado del disco duro de 750Gb, denominado Barracuda 7200.10 y que se convierte en el de mayor capacidad en la actualidad.

Según su fabricante, su velocidad es un 10% mayor que la serie que lo antecede, el 7200.9. Los modelos de 200 y 250GB poseen 8MB de cache (aunque también existirá modelo de 250GB con cache de 16MB); todos lo demás modelos tendrán 16MB de cache.

Pero lo más importante es la tecnología de escritura que emplea, conocida como perpendicular la cual en girar 90º el campo magnético del disco duro en vez de su colocación en paralelo a la superficie, lo cual presenta una clara ventaja, ya que así se pueden conseguir discos con una mayor capacidad de almacenamiento en un espacio bastante menor. Dos son los modelos



presentados: el ST3750640A y el ST3750640AS. La versión 'A' pertenece a una unidad PATA y la versión 'AS' a una unidad SATA.

Tiene, asimismo, una mayor velocidad de giro de sus discos de hasta 10,000 RPM (el estándar actual es 7200). El precio de salida en los Estados Unidos es de U$ 590.-

Con la música y el video a cuestas...



La empresa **IRiver América** lanzó al mercado su nuevo **IRiver U10**, un novedoso y potente reproductor de audio, video y fotografías operable desde su amplio display LCD de 2.2" en color.

El usuario puede acceder a sus colecciones preferidas almacenadas en su generosa memoria interna de 1 Gb o bien descargar de la web (previa suscripción y pago) temas musicales o videos.

Sus principales características son:

**Reproduce hasta 34 horas de música*
**Memoria interna de 1 Gb*
**Pantalla LCD ultra brillo de 2.2"*
**Soporta suscripción a servicios de descarga de música*
**Baterías recargables de hasta 28 hs. de duración*
**Soporta formatos de música MP3/WMA/OGG*
**Soporta formatos multimedia MPG4 simple profile QVGA (15fps) Macromedia Flash Lite™ 1.1/non-progressive JPG*
**Radio FM integrada*
**Grabador de voz integrado*
**Reloj alarma*
**Realzador de audio 3D*
**Conexión por puerto USB 2.0*

REDES



Protagonistas Indiscutidas

Las redes informáticas ya forman parte de la vida cotidiana, aunque muchos aún no lo sepan. Grandes empresas, pequeñas industrias, usuarios comunes, todos dependen de ellas. Esta es la primer entrega de una serie que va desde la A a la Z, con la finalidad de que nuestros lectores sepan para qué y cómo se configuran sistemas de redes acordes a cada necesidad y presupuesto.

Uno de los conceptos más difundidos dice que una red es el sistema de comunicación entre computadoras, pero esto, dicho así de simple, no permite tener una verdadera dimensión de la real función que cumplen en la vida cotidiana, aún para aquellas personas que no utilizan ni están vinculadas a los sistemas informáticos.

En el mundo actual se requiere que todo tipo de información llegue con la mayor prontitud a destino sin importar desde donde proviene aquella. Esto sucede, por ejemplo, con los servicios periodísticos que deben nutrir permanentemente a los medios de comunicación tales como cadenas televisivas, radiales y gráficas con los hechos que se van sucediendo en el planeta minuto a minuto. Si no existieran redes como las actuales, Internet incluida, sería imposible pensar en que esto fuera viable.

Los sistemas financieros desperdigados por las principales ciudades, basan gran parte de su actividad en las comunicaciones a través de redes que les permiten estar informados al instante sobre lo que acontece en otras ciudades en el mundo en el mismo momento.

Para que una red cumpla con su misión primaria deben aplicarse reglas básicas y fundamentales:

*Es imprescindible que la información pueda entregarse de manera segura, sin ningún daño en los datos que éstas transfieran.

*Las computadoras que forman parte de la red, deben tener la capacidad de conectarse e identificarse entre ellas sin importar en qué lugar de la red se encuentren ubicadas.

*La red debe saber cuál es la mejor manera de dirigir la información.

*Cada parte de la red debe estar perfecta-

ventiladores para corriente alterna

ebmpapst

Aspas Metálicas y Rulemanes

171x150x39 mm
TYP7056ES (220 VAC)
TYP7006ES (115 VAC)



119x119x39 mm
TYP4656Z (220 VAC)
TYP4658N* (220 VAC)
TYP4608N* (115 VAC)

127x127x39 mm **W2S115-AA01-34** (220 VAC)

135x135x39 mm **TYP5656S** (220 VAC)



150x55 mm
TYP7856ES (220 VAC)
TYP7806ES (115 VAC)





COMAIR ROTRON

A Rulemanes

176x176x112 mm
TN3A3* (TNE3A) (220 VAC)
TN3A2* (TNE2A) (115 VAC)

119x119x39 mm
MX3B3* (220 VAC)
MX2B3* (115 VAC)
MU3B1 (220 VAC)
MU2B1 (115 VAC)



171x150x51 mm
MR77B3 (220 VAC)
MR2B3 (115 VAC)





254x89 mm
CLE3T2 (220 VAC)
CLE2T2 (115 VAC)

80x80x42 mm
SU3B5* (220 VAC)
SU2B5* (115 VAC)



* Extractor

Consulte nuestro Catálogo On Line de todos los productos

www.gmelectronica.com.ar



SOPLADORES
121x121x40 mm
BT3A1 (220 VAC)
BT2A1 (115 VAC)



171x51 mm
PT77B3 (220 VAC)
PT2B3 (115 VAC)



Av. Rivadavia 2458
(C1034ACQ) - Buenos Aires - Argentina
Tel. (011) 4953-0417/1324
Fax (011) 4953-2971
ventas@gmelectronica.com.ar

mente identificada ya que de ello dependerá que las otras partes puedan ubicar a cada una y transferirle los datos requeridos.

Para que exista comunicación entre computadoras debe también existir algún medio que transporte e interprete los datos que han de ser enviados, por lo que se hace necesaria la presencia de un cableado (en las redes que emplean para tal fin un medio físico), una placa o tarjeta adaptadora de redes en cada computadora integrante de la misma y un conjunto de programas o software que conforman el sistema operativo.

POR BASICA QUE SEA, UNA RED RESULTA DE SUMA UTILIDAD PARA AGILIZAR LAS COMUNICACIONES ENTRE AREAS Y COMPARTIR RECURSOS Y DISPOSITIVOS.

La diferencia que existe entre una pequeña computadora o una grande conocida como *mainframe* y una red es la distribución de la capacidad de procesamiento de los datos.

Para las primeras, se dispone de un gran procesador central al que se denomina host y terminales limitadas que operan con entradas y salidas de datos pero son incapaces de procesar información o bien funcionar por cuenta propia (el ejemplo más práctico sería el de las terminales de una gran tienda comercial).

Para el segundo caso, cada miembro de la red puede trabajar por cuenta propia sin requerir o depender de la computadora servidor hasta tanto no deba recurrir a ella para pedirle o enviarle información o determinados recursos.

Cuál es la necesidad de construir una red?

Si bien pueden existir otras causas, podemos sintetizar en los siguientes puntos los motivos que puedan originar la necesidad de implementar una red:

* Incrementar la eficiencia y la distribución de los trabajos.

* Compartir archivos y periféricos.

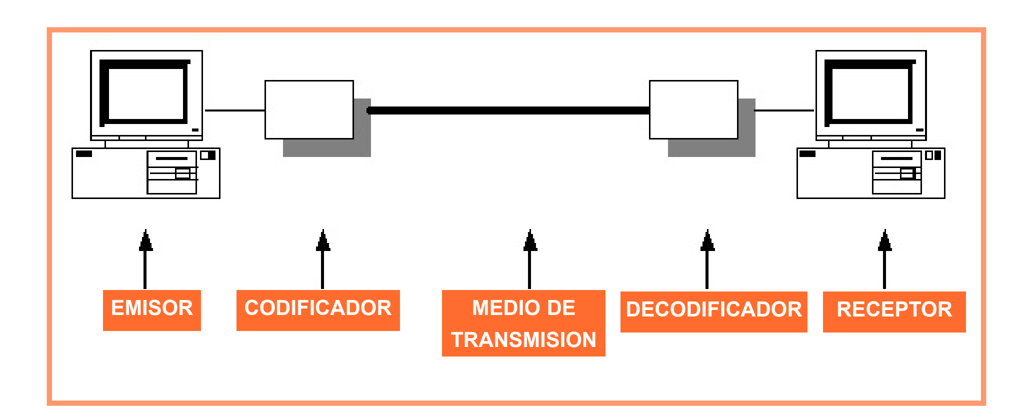
* Interconectar a personas o empresas con intereses en común (profesionales de cualquier área, integrantes de foros de debates, mensajerías electrónicas (e-mail), etc.).

Antes dijimos que una red tiene como misión fundamental compartir recursos, programas, datos y equipos para cualquier usuario de la red que lo necesite, sin importar la distancia a la que se encuentren la estación de trabajo y el servidor.

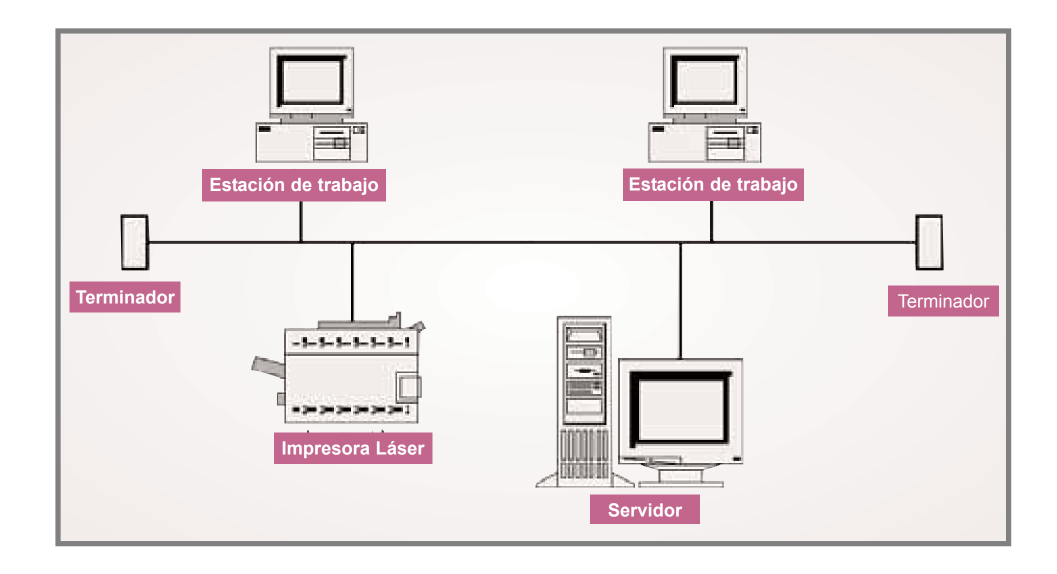


Compartir archivos es, evidentemente, la principal prestación que nos puede brindar la red, pero no la única.

El uso de una impresora de alta calidad, como por ejemplo las del tipo láser, significa para



Este simple esquema representa la construcción básica de una red, el cual resulta de utlilidad para comprender que a partir de un diseño simple se puede llegar a un complejo tendido que sirva para cubrir todas las necesidades habituales de cualquier empresa.



una empresa el evitarse tener que instalar pequeñas impresoras de menor calidad junto a cada estación de trabajo con el importantísimo ahorro que ello implica. Cuando se ha de compartir una impresora a través de la red, ésta se conecta a un servidor de impresión pudiendo ser alguno de los equipos de los usuarios. En la actualidad, ciertas impresoras disponen de su propia placa o tarjeta de red lo que permite realizar una conexión desde cualquier punto de la red.

EN UN SISTEMA DE REDES CORPORATIVAS, EL FLUJO Y SEGURIDAD DE LAS COMUNICACIONES RESULTA DE VITAL IMPORTANCIA PARA LA SUPERVIVENCIA DE LA EMPRESA, MOTIVO POR EL CUAL NO SOLO ES IMPORTANTE UN EXAHUSTIVO ESTUDIO DE LOS SISTEMAS A INSTALAR SINO TAMBIEN DEL SOFTWARE DE PROTECCIÓN, FUNDAMENTAL PARA RESGUARDAR LA PRIVACIDAD DE LA INFORMACIÓN.

Otra de las aplicaciones más frecuentes es el uso simultáneo de un fax partiendo de una computadora que posea un módem que pueda ser compartido por los demás usuarios para gestionar sus propios documentos.

Aplicaciones

El servicio de correo electrónico, junto al de Internet son, actualmente, las aplicaciones más útiles de las redes a partir del momento que todos los usuarios de este tipo de servicios, pertenezcan o no a la red, pueden intercambiar archivos de todo tipo e inclusive ser un medio muy eficaz de vinculación veloz. En el caso de Internet, con que sólo una computadora o servidor tenga acceso a dicha red es suficiente para que los demás usuarios, software especial mediante, también puedan hacer uso de tal conexión. Desde luego que a nivel corporativo las posibilidades de comunicación son hoy mucho más rápidas para que desde una red de intranet se pueda acceder a Internet.

Interconexión de computadoras

Cliente/Servidor

Se dice que un usuario es un ***cliente*** que le pide a un ***servidor*** la prestación de un determinado servicio como por ejemplo, el de impresión. Esta construcción del sistema permite dividir las funciones específicas de cada computadora y se llevan a cabo por medio de programas mediante los cuales se dividen los trabajos en dos partes: una, la que se realiza en la computadora del usuario y otra en el servidor con una misma finalidad: minimizar en todo lo que sea posible la realización de tareas en la computadora del usuario y reducir el flujo de datos en la red.

Hay momentos en que un operador debe realizar ciertos

trabajos para los cuales solicitará al servidor el envío de los datos a su estación de trabajo y dependerá del volumen de ellos, el tráfico que generará en la red. Luego de procesado el material deberá ser reenviado al servidor lo que ocasionará nuevamente un caudal de flujo informático importante. Para evitar esto, la conexión cliente / servidor permite que aquél, desde su computadora, le instruya al servidor sobre lo que tiene que hacer y que, una vez finalizado, grabe los cambios efectuados.

Componentes básicos de una red

Toda red está fundamentada en una serie de componentes que pueden considerarse básicos:

El Emisor: origen de la información.

El Codificador: encargado de convertir los datos de manera tal que puedan ser transmitidos.

El Medio de Transmisión: como es lógico suponer, para que los datos, que han partido desde el Emisor y convertidos por el Codificador, puedan ser transmitidos debe existir un medio que los conduzca: cables, microondas, etc.

El Decodificador: ya que antes hubo un elemento que se encargó de codificar los datos a transmitir, ahora tendrá que disponerse de otro que los vuelva a convertir en lo que eran originalmente y se denomina precisamente decodificador.

Debe tenerse siempre muy en cuenta que, en toda red, las computadoras actúan como transmisores y receptores de los datos que se transfieren a través de ella.

Continuamos con la descripción de los elementos que conforman una red.

Las Estaciones de Trabajo: como su nombre lo indica, son aquellos lugares desde donde se genera la información que, por ejemplo, luego será redirigida al servidor. Una estación puede estar compuesta por el monitor, computadora, el teclado y otros periféricos, pero deberá contar de manera imprescindible con una tarjeta o placa de red la que, por medio de un software de comunicaciones específico, permitirá que el operador ingrese a la red.

Los Servidores de Disco: dentro de esta categoría existen dos tipos: los *dedicados* y los *no dedicados*. Los primeros son aquellos que sólo cuentan con un gabinete, generalmente una minitorre, que contiene a la unidad central de procesamiento y carecen de todo lo demás ya que su función específica es la de suministrar a las estaciones de trabajo los datos que contiene en sus discos.

Los segundos se diferencian de aquellos en que poseen todos los demás componentes de una

estación de trabajo, por lo que pueden trabajar paralelamente como si también esa fuera su función, a la vez que suministran a las demás la información de sus discos.

Servidores de Archivos: en principio establezcamos como convención que dentro del idioma español existen giros idiomáticos o sinónimos que son propios de una región o país en particular para designar a un elemento. Es lo mismo decir archivos que ficheros, ordenador que computadora personal (de la traducción literal del inglés *personal computer*), y como éstos hay cientos de ejemplos por lo que utilizaremos los más corrientes .

Decíamos entonces que existen servidores de archivos que se encargan de regular el flujo de los mismos hacia las terminales o estaciones de trabajo de forma tal que no se produzca un conflicto si, por ejemplo, dos de ellas, acceden a un mismo archivo simultáneamente.

Dentro de ellos se pueden encontrar cuatro subdivisiones:

Los centralizados: utilizados en las redes más comunes y pequeñas, donde existe un solo servidor que entrega acceso a los archivos que contiene a todas las terminales que conforman la red.

Los distribuidos son empleados en redes más grandes y complejas, donde es imposible contener toda la información en un sólo servidor puesto que puede haber diferentes áreas que requieran de distintos archivos aunque en definitiva todos estén conectados a una misma red.

Obviamente se utilizan para distribuir el tráfico de la información de manera más eficiente y organizada.

Los dedicados: sirven para enviar archivos a terminales careciendo de los periféricos que hacen a cualquier estación de trabajo.

Y por último, los *no dedicados* que cumplen similar función que los anteriores pero que por contar -sí en este caso- de teclados, monitor, etc. pueden ser utilizados también como estaciones de trabajo.

En los servidores de archivos puede darse la existencia de terminales que operan en forma independiente y que ellas mismas determinen si permiten o no compartir sus archivos.

Como se explicó someramente al principio, es posible que cada terminal posea su propia impresora pero, a los fines económicos, esto puede representar una erogación grande que tal vez no se justifique. Por ello, muchas empresas disponen que el servidor tenga conectada una sola impresora de calidad, por ejemplo del tipo láser, a la que todas las estaciones de trabajo pueden enviarle sus trabajos a imprimir.

Para que la impresora reciba la información del ordenamiento de trabajo (o cola de impresión), el servidor de impresión posee un *buffer* en el que se irá guardando todos los pedidos generados desde las distintas terminales, los cuales irá imprimiendo en el orden de llegada. Lo importante es que cada estación no debe quedar esperando el momento de enviar sus archivos a imprimir aunque haya otra que esté utilizando la impresora.

Servidor para las comunicaciones

Si bien es posible que cada terminal disponga de un módem para comunicaciones, ésta no podrá acceder al módem de otra terminal sino al propio. La forma más sencilla y económica de resolver la salida de las comunicaciones es colocando en el servidor un módem al que todas las estaciones tengan acceso, aunque deberá ser de a una por vez. En las redes hogareñas es posible lograr que entre dos máquinas en red, una sola tenga un módem para conectarse a Internet y la que no lo posee también tenga acceso. Para ello es imprescindible que la máquina que está actuando como servidor se encuentre encendida y sea ella quien generó la conexión a Internet.



Seguridad Informática, éste es el nombre del nuevo desafío para los profesionales del área. Las empresas medianas y pequeñas aún no han comprendido que su futuro dependerá en gran parte de ella.

Cómo funcionan las redes

Hasta aquí hemos visto que existen dos tipos de redes: las que se basan en un servidor y las denominadas entre pares *(peer to peer)*.

Ahora conoceremos las ventajas y desventajas de unas y otras.

En las primeras el servidor *(server)* provee la información de trabajo que necesitan las estaciones las que, a su vez, sólo pueden operar con sus propios archivos o los que le llegan desde el servidor, pudiendo ser éste dedicado o no dedicado.

Un servidor dedicado tiene mayor capacidad de trabajo que otro que también funcione como estación de trabajo y por ello en la mayor parte de las redes importantes suele emplearse este sistema. Y no es únicamente por el motivo antes expuesto, sino también, porque ofrece mayor seguridad contra accesos no autorizados ya que la información se encuentra centralizada evitándose la pérdida accidental de la misma.

Cuando las redes trabajan centralizando el caudal de datos, se hace necesaria la presencia de un administrador del sistema quien está encargado de supervisar el funcionamiento, el otorgamiento de los permisos de acceso, las actualizaciones de programas y la realización del backup o copias de seguridad de los archivos contenidos en los discos del servidor.

También suele disponerse de más de un servidor en redes grandes asegurándose que en el supuesto caso de que uno de ellos salga de funcionamiento no ocasionará la interrupción del flujo de datos que los otros siguen proporcionando al resto de la red.

Las redes entre pares permiten que cualquier estación de trabajo comparta sus archivos entre sí, aunque también puede darse el caso de que una de las estaciones no ofrezca recursos lo que la convertiría en cliente *(client)*, si fuera al contrario se la denominaría anfitrión/cliente *(host/client).*

EL AVANCE TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL HARDWARE HA EVOLUCIONADO DE FORMA TAL QUE HOY MUCHAS EMPRESAS INCLUYEN EN SUS PROYECTOS LA IMPLEMENTACIÓN DE REDES INALÁMBRICAS (WIRELESS) POR LA SIGNIFICATIVA REDUCCION DE COSTOS ANTE LA USENCIA DE MEDIOS DE CONECTIVIDAD FÍSICOS Y LA INDISCUTIBLE VENTAJA DE LA PORTABILIDAD DE LA RED ANTE LA EVENTUALIDAD DE CAMBIOS EDILICIOS.

Forma en que se conectan las redes

Las redes básicas se integran por dos componentes: los físicos compuestos por el cableado, la placa de red, la computadora, etc, y los lógicos que son las reglas necesarias para que aquéllos puedan operar entre sí el hardware y el software.

Los nodos

Son dispositivos acoplados a la red que poseen la capacidad de comunicar, entre sí, a otros dispositivos integrantes de la misma.

El hardware básico de una red

Tarjeta de red (NIC): Son las placas o tarjetas que se incorporan a cada terminal para conectarla con la red.

Switch de conexiones: Llamados concentradores, estos dispositivos permiten centralizar el cableado de la red y hace que resulte mas sencillo gestionarla, facilitando además la conexión de un nuevo terminal a la red.

Unidades de almacenamiento: Son dispositivos para almacenar la información que tenemos, pudiendo cada terminal poseer su propio disco para igual fin o bien disponer de un servidor donde se almacenará la información de los terminales.

Unidades de Backup:

Llamadas sistemas de almacenamiento de seguridad, son para realizar copias de seguridad de los datos de manera tal que, ante cualquier circunstancia accidental, no se pierdan. Estas unidades poseen una gran capacidad de almacenamiento y casi siempre se trata de unidades de discos rígidos, cintas especiales o discos regrabables.

El software o parte lógica

La parte lógica es la que el operador ve cuando está trabajando en su computadora. Las redes lógicas no son físicas sino la sumatoria de la red física: disco rígido, impresora y aplicaciones a las que la computadora tiene acceso.

Dentro de los cuales se encuentran los protocolos de red que son formas especiales propias de las computadoras para comunicarse entre sí, como si se tratase de un idioma en particular a través del cual las computadoras se comunican a través de la red.❖

Próxima entrega: *Topologías de una red, LAN, MAN y WAN, Router y Switch.*

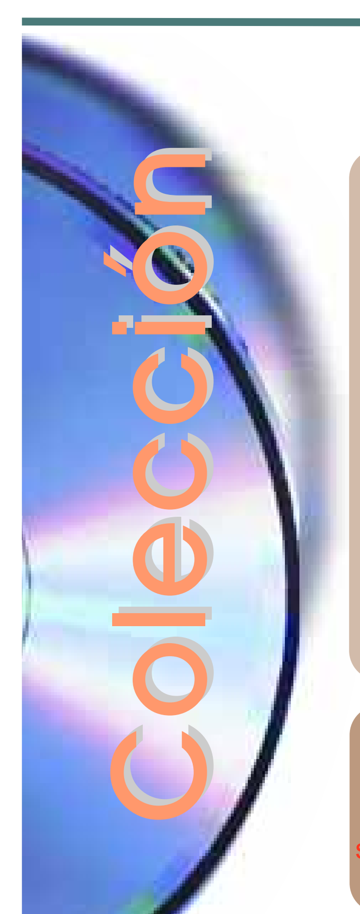


Proyectos

¿Tiene usted un proyecto novedoso de Electrónica?

Envíenos todos los datos, explicaciones y diagramas que faciliten su análisis. Aquellos proyectos que resulten seleccionados serán premiados con su publicación en la sección **Tribuna Electrónica** de esta publicación y en nuestro sitio web **www.electrónicapopular.com.ar**, el otorgamiento de una media beca de estudios en electrónica otorgada por una Institución a designar y además recibirá una suscripción gratuita por seis ediciones a **ELECTRONICA POPULAR**.

Invitamos a nuestros lectores a sumar su aporte a esta importante iniciativa, porque deseamos alentar la exposición de proyectos propios a la consideración de los demás lectores, para que ellos lo juzguen y den su opinión. Ha llegado pues su oportunidad de hacerlo: envíenos ya mismo un trabajo original.
Nosotros nos abstendremos de oficiar de jueces, delegando esa misión a nuestros lectores quienes, responsablemente, pondrán a prueba su proyecto y formulen, según el caso, su aprobación o sus observaciones.



Cómo suscribirse a ELECTRONICA POPULAR

Electrónica Popular es una publicación mensual de circulación exclusiva por suscripción que llega al lector en formato digital (PDF) para ser leída e impresa, si se lo desea, directamente desde la PC.
El suscriptor puede optar por recibirla en su domicilio por medio del correo postal en **CD ROM coleccionable** numero a numero o por correo electrónico sin gastos de envío.

Para suscribirse ingrese en:
www.electronicapopular.com.ar
o diríjase por e-mail a:
suscriptores@electronicapopular.com.ar



Promoción lanzamiento

Suscribiéndose por 6 o 12 ediciones, Ud. se hará acreedor a los siguientes regalos:

- **Diccionario Electrónico Actualizado en CD**
- **Guía de Reemplazos en CD**
- **Bonificación de un ejemplar (11 x 12)**

alarmas



Este útil proyecto le permitirá informarse al instante sobre la presencia de intrusos en su propiedad.
Mediante un circuito integrado y un relé de estado sólido, el sistema posee una zona retardada y una de disparo, basándose en el servicio de identificación de llamada de la compañía telefónica local para informar que se ha activado la alarma.

Arme una alarma con alerta telefónica

Con pocas piezas, la unidad funciona como un sistema de seguridad de muy bajo costo y tamaño reducido, cuya plaqueta no supera los 5 cm de lado.

Como requisito fundamental, es necesario disponer del abono al servicio de identificación de llamada en todos los lugares a los que deba comunicarse el sistema.

Cuando se dispara, la alarma marca los números telefónicos programados en la unidad, espera hasta que se envíen los datos de identificación de llamada (entre el primero y el segundo tono de llamada) y luego finaliza la comunicación.

La persona receptora al ver los datos de la llamada en su equipo telefónico, sabrá automáticamente que se activó su alarma. Puede, además, si la reglamentación de la localidad lo permite, llamar a las autoridades policiales y dirigirlos al lugar de la alarma o establecer sus propios procedimientos para responder a la misma. El sistema continúa la rutina de discar/colgar con todos los números almacenados.

Después de una pausa de 5 minutos, el proceso de discado se repite y continúa hasta que se desactiva la alarma.

Cómo funciona

El sistema de alarma se construye alrededor de 3 circuitos de "lazos" eléctricos llamados Zona 1, Zona 2 y Llave. Estos lazos son simples alambres puestos a tierra en un extremo y conectados al circuito de alarma en el otro. Diversos interruptores que están cerrados cuando los elementos protegidos, tales como puertas y ventanas, están cerrados, se cablean en serie con los lazos.

Siempre que todos los interruptores estén cerrados, el lazo está puesto a tierra. Observe que aunque pueda tener más de un interruptor en el lazo de llave, suponemos para esta explicación que sólo hay uno. Ese interruptor arma y desarma el sistema.

Cuando el sistema se encuentra desarmado (el interruptor de llave está abierto) prueba la entrada de los tres lazos. Si alguna zona está abierta, un LED destella una o dos veces según cuál sea la zona abierta, repitiéndolo después de una breve pausa. Si ambas zonas están abiertas, destella una vez y luego dos. Cuando ambas zonas están cerradas, el LED queda encendido permanentemente.

Al cerrarse el interruptor de llave para activar la alarma mientras cualquiera de las zonas está abierta, un tono de audio y el LED comienza a pulsar como advertencia de que el sistema no estaba listo debido a que alguna puerta o ventana puede estar abierta.

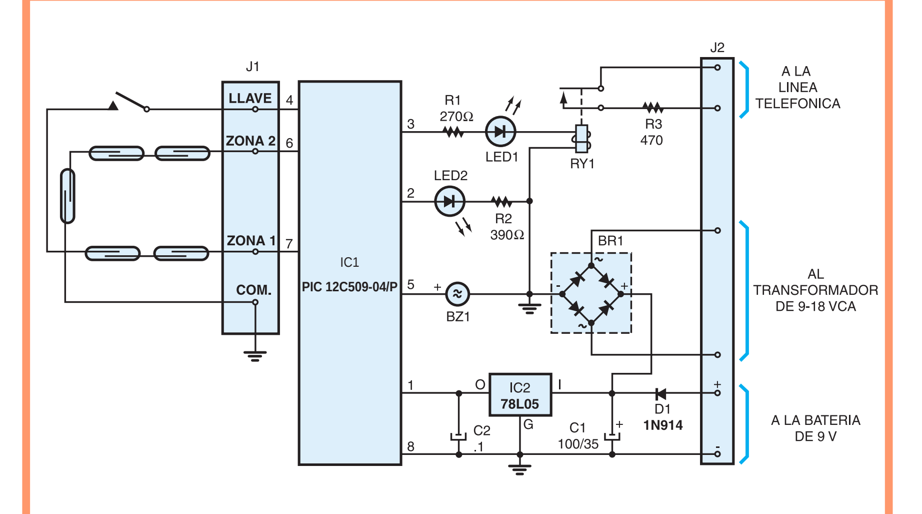


Figura Nº 1
La alarma con identificación de llamada se basa en un microcontrolador PIC de 8 pines. Si se abre el interruptor de una zona, la unidad efectúa una llamada telefónica. RY1 y R3 simulan un teléfono de discado rotativo. Después de la segunda llamada, el sistema se interrumpe. Ese tiempo asegura que la información de identificación de llamada de la compañía telefónica se transmita al número llamado. Una batería mantiene activo el sistema en caso de corte del suministro eléctrico. El sistema sólo consume 3,5 mA cuando está activado.

Cuando el LED está encendido pero no destella, el sistema está listo para activarse. Al cerrarse el interruptor de llave, el tono de audio comienza a pulsar a intervalos de un segundo durante 30 segundos. Esto le dará tiempo para salir de la casa y cerrar la puerta sin disparar la alarma.

Ambas zonas están retardadas, de modo que usted pueda salir por cualquier puerta independientemente de la zona a la que está conectada. Cuando finaliza el tiempo de salida, el LED se apaga. Debido a que la unidad tiene una batería para el caso de corte de suministro de CA, el consumo de corriente se mantiene al mínimo.

Al regresar, si no se produjeron alarmas, entre por cualquier puerta de la zona 1. El tono de audio comienza a pulsar a intervalos de un segundo durante 15 segundos. Si el interruptor de llave (que debe estar oculto) no se desactiva antes de ese tiempo, el sistema comienza a discar los números programados. Es importante usar una puerta conectada a la zona 1. Si la puerta de entrada está conectada a la zona 2, al ingresar a la propiedad el sistema comienza a discar sin advertencia.

Descripción del Circuito

Como ya explicamos, la alarma con identificación de llamada es un circuito sencillo. Esto puede observarse en el diagrama esquemático (Figura 1). El elemento principal del circuito es IC1, un microcontrolador PIC 12C508. De los seis pines del chip, todos pueden usarse como líneas de entrada/salida. Además, tres de estos pines pueden tener resistores internos conectados a la fuente de alimentación, una función seleccionada por el software de la alarma que se programa en el dispositivo. Esos pines se usan como entradas y los otros tres como salidas. Los tres pines de entrada -4, 6 y 7- están conectados a los lazos de zona antes explicados.

Cuando todos los interruptores se encuentran cerrados, los pines están a tierra. El software advierte ese nivel lógico como "todo está seguro". Si se abre cualquier interruptor, se retira la tierra. Normalmente, el resultado es una entrada abierta

que las entradas digitales ven como un estado no válido. Aquí es donde los resistores internos conectados a la fuente entran en juego y proporcionan un nivel lógico alto válido.

Los pines 2, 3 y 5 se utilizan como salidas. El zumbador, BZ1, es el tono de audio antes explicado. El LED indicador acompañante es LED2. El resistor R2 limita la corriente consumida por LED2. Un LED adicional (LED1) en serie con el resistor limitador R1 transfiere la señal desde el pin 1 a la entrada de RY1. Ese relé esta conectado entre los extremos de las líneas telefónicas y se usa para discar.

Observe que se emplea discado por pulsos. El discado por tonos complicaría el funcionamiento del circuito. Aquí, el único agregado necesario es R3 para evitar cortocircuitar la línea telefónica completamente. Durante el discado, RY1 se pulsa a una frecuencia de 10 veces por segundo para simular un teléfono rotativo.

El discado rotativo funciona incluso si se cuenta con un servicio de tonos. Un transformador de pared de 9-18 VCA proporciona alimentación al circuito. Esta alimentación alterna se rectifica

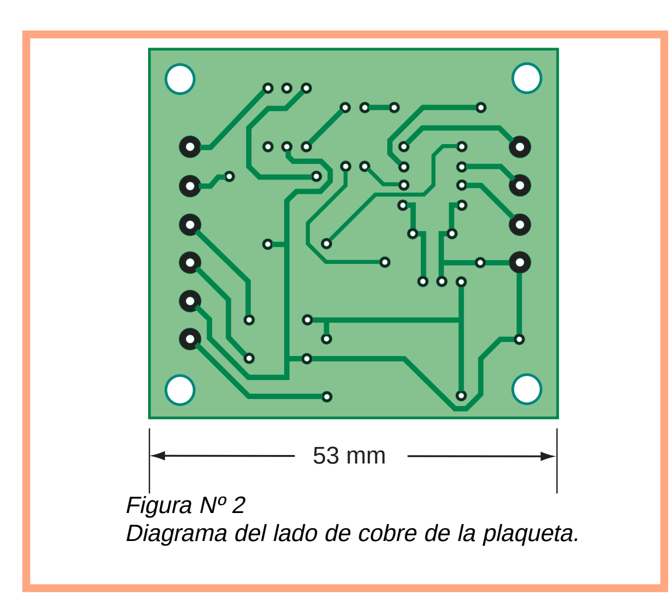
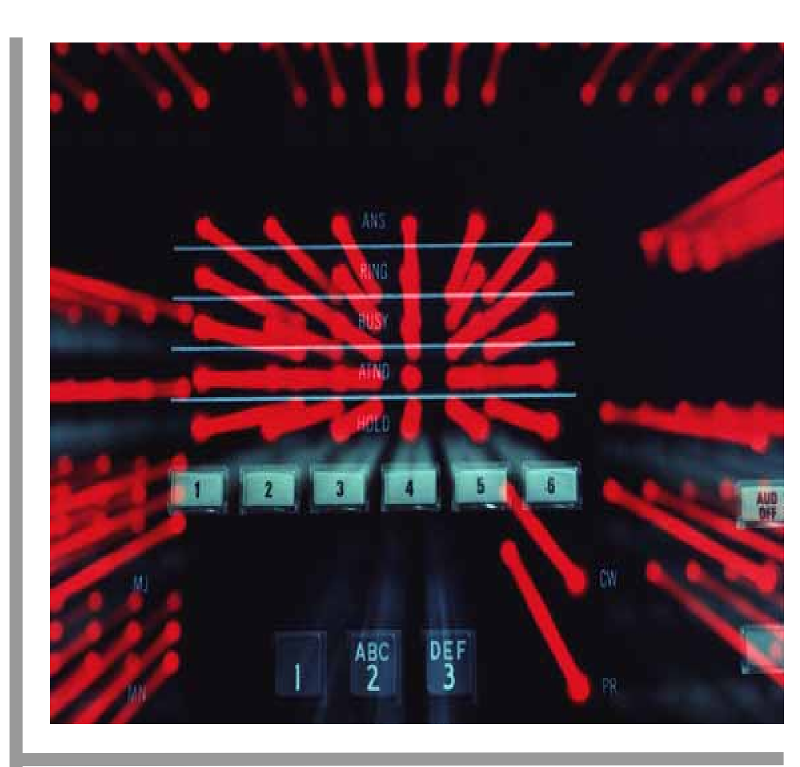


Figura Nº 2
Diagrama del lado de cobre de la plaqueta.

mediante BR1, se filtra con C1 y se regula mediante IC2. Además se usa una batería de 9V, protegida por D1, para mantener en servicio la alarma si se corta el suministro eléctrico. Es importante que el nivel de tensión continua en la entrada de IC2 sea por lo menos 12V, de modo que D1 esté polarizado inversamente para preservar la batería.

Cuando se activa el sistema, el consumo total de corriente es de 3,5 mA. Con los 6 pines de IC1 usados como entrada/salida, no quedan pines disponibles para el reloj del microcontrolador. En este caso el 12C509 tiene un oscilador tipo RC de 4 MHz, que se utiliza como fuente de reloj.



Armado

El sistema de alarma con identificación de llamada se puede armar en una plaqueta perforada con técnicas de construcción estándar. Puede usarse también una plaqueta de circuito impreso, cuyo diagrama del lado del cobre se muestra en la figura 2.

Si utiliza esta plaqueta, debe seguir las indicaciones del diagrama de disposición de componentes de la figura 3.

Tenga en cuenta que deberá agregar un dato muy importante al software: el o los números telefónicos a los que la alarma debe llamar.

Antes de armar la plaqueta debe programar IC1. El código fuente está disponible en nuestro sitio web: www.electronicapopular.com.ar

Cuando agregue esta información, puede también cambiar algunos parámetros por defecto, tales como los retardos de armado (30 segundos), desarmado (15 segundos) y discado (5 minutos).



Si no posee conocimientos suficientes para efectuar los cambios indicados, recomendamos consultar a un técnico experimentado en programación de microcontroladores.

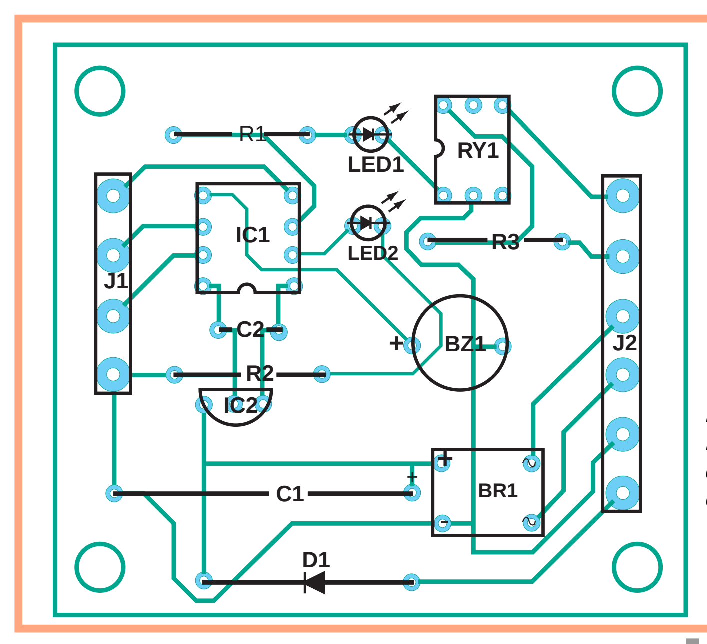


*Figura Nº 3
Diagrama de la disposición de componentes.*

Esta información se brinda sólo a modo de ejemplo, cada usuario asignará los tiempos de acuerdo a su criterio.

El microcontrolador PIC 12C508 está disponible en dos versiones básicas: regrabable y programable una vez (OTP).

Si bien la versión OTP es más económica, sólo puede programarse una vez. Si se considera necesario cambiar los números telefónicos o efectuar otras modificaciones al programa, la única opción es reemplazar el chip usado por uno nuevo.

La versión regrabable tiene una ventaja en ese aspecto. La simple exposición de la ventana de cuarzo de la parte superior del chip a luz ultravioleta de la longitud de onda e intensidad correctas, permite borrar el programa y reprogramar el chip. Un borrador de chip ultravioleta puede ser costoso si no dispone de él.

Tenga en cuenta también que se debe tapar la ventana antes de programar el chip.

La exposición a la luz solar directa borrará el chip en dos semanas aproximadamente, por otra parte, las luces fluorescentes tienen una vida útil cercana a tres años.

No obstante, un bit puede borrarse en cuestión de segundos, inutilizando el sistema.

Comience el armado instalando J1, J2 y los componentes de la fuente de alimentación (IC2, BR1, D1, C1 y C2) conecte el transformador de alimentación a los terminales apropiados de J2. No conecte la batería.

Verifique la presencia de 5V a la salida de IC2.

La tensión del terminal de batería de J2 debe ser 0 V. Toda tensión que aparezca allí significa que D1 está averiado o instalado al revés, si esta medición es cercana a la tensión del transformador.

Desconecte el transformador e instale el resto de los componentes. Use un zócalo para IC1.

Para evitar errores y preservar los materiales, una vez instaladas todas las piezas, es recomendable efectuar una segunda verificación antes de probar la unidad.

Prueba

Instale 3 cables de 8 cm en el terminal común (COM) de J1. Conecte un cable a la zona 1 y otro a la zona 2.

No conecte ningún cable al terminal de llave. Alimente el sistema.

Debe encenderse LED2. En caso contrario, desconecte la alimentación y verifique si hay errores de armado. Cuando se encienda LED 2, desconecte el cable de la zona 1.

El LED debe comenzar a destellar según una secuencia y pausa. Reconecte el cable de la zona 1 y desconecte la zona 2.

La secuencia debe ser de dos destellos y una pausa. Con ambas zonas desconectadas, la secuencia debe alternar entre un único destello y dos destellos entre las pausas. Conecte los cables de ambas zonas y luego el cable de llave.

El sistema comenzará a emitir tonos una vez por segundo como cuenta regresiva de salida.

Al final de este tiempo el LED2 se apagará. Conecte una línea telefónica a los terminales apropiados de J2 y corte uno de los cables de zona para disparar la alarma.La unidad debe efectuar sus llamadas en forma inmediata si se cortó la zona 2 o después de 15 segundos si se cortó la zona 1.

Cuando finalice, verifique el buzón de identificación de llamada en los números telefónicos programados y compruebe que se recibieron los datos.

Después de cinco minutos, la alarma deberá efectuar otro juego de llamadas. Una vez efectuado este segundo juego, reconecte el cable de llave.

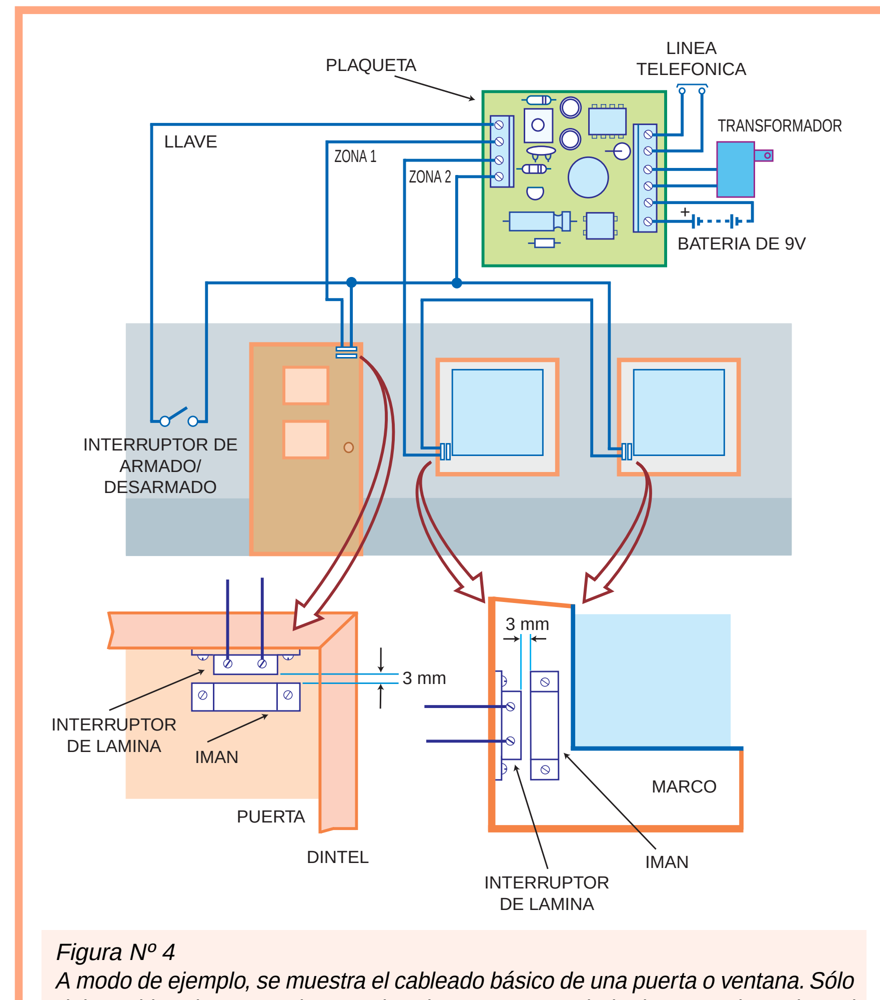


Figura Nº 4
A modo de ejemplo, se muestra el cableado básico de una puerta o ventana. Sólo debe cablear la puerta de entrada a la zona 1 para darle tiempo a desactivar el sistema cuando entra a la área protegida. Las ventanas son una opción adecuada para la instalación de la zona 2, donde la alarma se activará de inmediato.

LISTADO DE COMPONENTES

Cantidad	Símbolo	Descripción
1	IC 1	Circuito integrado microcontrolador. PIC 12C509-04/P.
1	IC2	Circuito integrado regulador de 5V 78L05.
1	BR1	Rectificador puente de onda completa.
1	D1	Diodo de silicio 1N914.
1	LED1	Diodo emisor de luz, rojo.
1	LED2	Diodo emisor de luz, rojo.
1	R1	Resistor, 270 ohmios.
1	R2	Resistor, 390 ohmios.
1	R3	Resistor, 470 ohmios.
1	C1	Capacitor electrolítico, 100m f, 35 V/C.
1	C2	Capacitor, disco cerámico, 0,1m f.
1	BZ1	Zumbador piezoeléctrico con excitador interno.
1	J1	Barral de terminales de 4 posiciones.
1	J2	Barral de terminales de 6 posiciones
1		Transformador de CA de 9 V.

LED2 debe encenderse permanentemente y no deben realizarse más llamadas. Rearme el sistema. Transcurrido aproximadamente un minuto, corte la zona 1.

Dentro de los 15 segundos, reconecte el cable de llave. La alarma no debe efectuar llamadas. Cuando se hayan probado y verificado todas las funciones básicas, la alarma puede instalarse.

Instalación

El montaje de la alarma con identificación de llamada dependerá de la disposición del área a proteger. Por ejemplo, usted puede montar la plaqueta directamente en la pared de un armario con separadores para evitar que los terminales toquen la pared. Otra posibilidad es montar la unidad en un gabinete plástico y colocarlo sobre un estante ubicado en un área apartada.

El interruptor de llave debe instalarse en un lugar donde permanezca oculto, pero que permita su rápido acceso para desactivar la alarma. Puede usarse un simple interruptor de palanca o bien un interruptor con llave para mayor seguridad. La ubicación del cableado depende del diseño del edificio.

La figura 4 ilustra un ejemplo de instalación. Los interruptores mostrados son del tipo de lámina magnética estándar que deben cerrarse cuando la puerta o ventana en la que están montados se encuentra cerrada. Tenga en cuenta que cada caso en particular deberá tener el esquema de cableado que resulte más conveniente.

Es importante considerar la ubicación de BZ1. Si bien existe un área para el zumbador en la plaqueta, se recomienda montarlo lejos del sistema, de modo que el intruso no pueda encontrarlo y destruirlo antes de que se efectúen las llamadas.

Mantenimiento de la batería: Debe considerarse su reemplazo una vez al año. Antes de usar su alarma con identificación de llamada, debe preverse qué procedimiento se pondrá en práctica en el caso que se active.

Al apagar el sistema, comenzarán a destellar las zonas que causaron la alarma (1 y 2 por separado o ambas a la vez).

A continuación, cierre el interruptor que la disparó; borre la memoria de la alarma, desactive el sistema apagándolo y encendiéndolo nuevamente.

Pueden realizarse variantes de armado para que se active una sirena reemplazando a RY1 por un relé de alta corriente y modificando la parte de discado del programa.

También se puede reducir a una zona con discado y con un relé adicional para un timbre o sirena.❖

Komunicate es la empresa que ha presentado en España el nuevo teléfono USB VoIP ultrafino, denominado KIP 1000.

Su aspecto exterior asemeja a un teléfono móvil pero se trata de un aparato diseñado específicamente para ser utilizado por medio de la tecnología de voz sobre IP (ver nota en este mismo número). De moderno diseño incluye drivers para Windows y Mac, no requiere ser cargada batería alguna pues se conecta directamente a la PC por medio del puerto USB y de fácil manejo.

Soporta programas como el VoIP Skype por medio del cual es posible comunicarse de PC a PC (gratis) o bien de PC a teléfonos de línea (pago) sin importar donde se encuentren los usuarios ya que precisamente su funcionamiento se sustenta en la tecnología de transmisión de voz a través del Protocolo de Internet (IP).

Su costo de lanzamiento es muy tentador: 29 euros, impuestos incluídos.





AMD ha presentado su nueva gama de CPUs, los K8L, que implicarán numerosas mejoras respecto a los actuales micros AMD de 64 bits.

En primer lugar, llegarán hasta los 4 núcleos y sustituirán a los Opteron, los micros de gama más alta de AMD. Los K8L traerán consigo la compatibilidad con memorias DDR2, actualmente en el mercado, y las futuras DDR3 que aun se encuentran en los laboratorios y que tardarán todavía unos cuantos años en llegar a nuestros hogares. También utilizarán caché de segundo nivel para la comunicación entre cada núcleo y los datos, y caché de tecer nivel para manejarse los cores entre ellos. Además, tendrán mejoras en la tecnología HypTransport.

¿Y todo esto para cuando? Los microprocesadores de 64 bits han sido lanzados al mercado doméstico hace relativamente poco, apenas un par de años, así que todavía les queda mucha vida. Se espera que los futuros K8L puedan comprarse antes del 2008, año en el que comenzarán a venderse los Deerhound, unos microprocesadores que usarán el Socket F y cuya utilidad será, básicamente, para servidores y grandes ordenadores. Ya en el 2008 se espera que llegue Greyhound, el microprocesador de cuatro núcleos.

Fuente: DailyTech



*Durante las sucesivas entregas de esta serie, iremos desarrollando distintos temas relacionados con el estudio de los microcontroladores **PIC** de la gama media.*

Programador sin piezas

Capítulo I

Inicialmente nos concentraremos sobre el PIC 16F628, que presenta las siguientes particularidades:

1) Arquitectura **RISC** con un set de 35 instrucciones.

2) 20 MHz de velocidad máxima.

3) Memoria de programa de tipo flash de 2048 x 14.

4) Memoria **RAM** de 224 x 8.

5) **EEPROM** de 128 x 8.

6) Varios modos de interrupción por eventos internos y externos.

7) Memoria de tipo **stack** de 8 niveles.

8) Direccionamiento directo e indirecto.

9) 15 puertos de entrada/salida.

El objetivo didáctico de nuestro Curso es presentar, en forma detallada, determinados PIC que ofrecen ventajas respecto al conocido 16F84.

10) Módulo de dos comparadores analógicos.

11) Módulo de tensiones de referencia ajustable.

12) Tres **timmers TMR0** y **TMR2** de 8 bits, y **TMR1** de 16 bits.

Módulo de dos comparadores analógicos.

11) Módulo de tensiones de referencia ajustable.

12) Tres **timmers TMR0** y **TMR2** de 8 bits, y **TMR1** de 16 bits.

13) Módulo de comparación y captura de 16 bits cada uno.

14) *USART* ***Universal Sinchronous/Asinchronous Receiver/Transmiter*** (léase RS232).

Además de lo expuesto el 16F628 presenta también un importante número de posibilidades en lo referido a modos de oscilación, reset, protección de código, función *sleep* entre otros, cuyos detalles iremos viendo durante las siguientes entregas.

Una de las particularidades más interesantes del 16F628 es la de su módulo de comparadores analógicos.

La posibilidad de disponer de comparadores analógicos nos permite desarrollar aplicaciones muy interesantes, tales como medición de tensiones o la posibilidad de construir un separador de sincronismo para una señal de video compuesto.

Esto constituye el primer paso para desarrollar cualquier aplicación que trabaje sobre una señal de video compuesto. La tarea que nos proponemos será la de desarrollar un programa que nos permita reconocer la norma (PALN o NTSC) de una señal de video compuesto.

Construyendo un separador de sincronismo

Lo fundamental de este circuito, además del comparador, es el circuito de *camping* (clavar). (Figura 1).

Es sabido que una señal de video tiene la particularidad de adquirir distintos niveles de continua de acuerdo al nivel de brillo de la escena.

Es decir que una imagen totalmente negra o muy oscura tendrá un nivel medio como indica la vista A de la figura 2, por el contrario una imagen con mucho nivel de blanco tendrá un nivel medio muy distinto al anterior (Como observamos en la vista B de la figura 2).

Esto provoca un desplazamiento del nivel del sincronismo que es el punto por donde el comparador debe “recortar” el pulso.

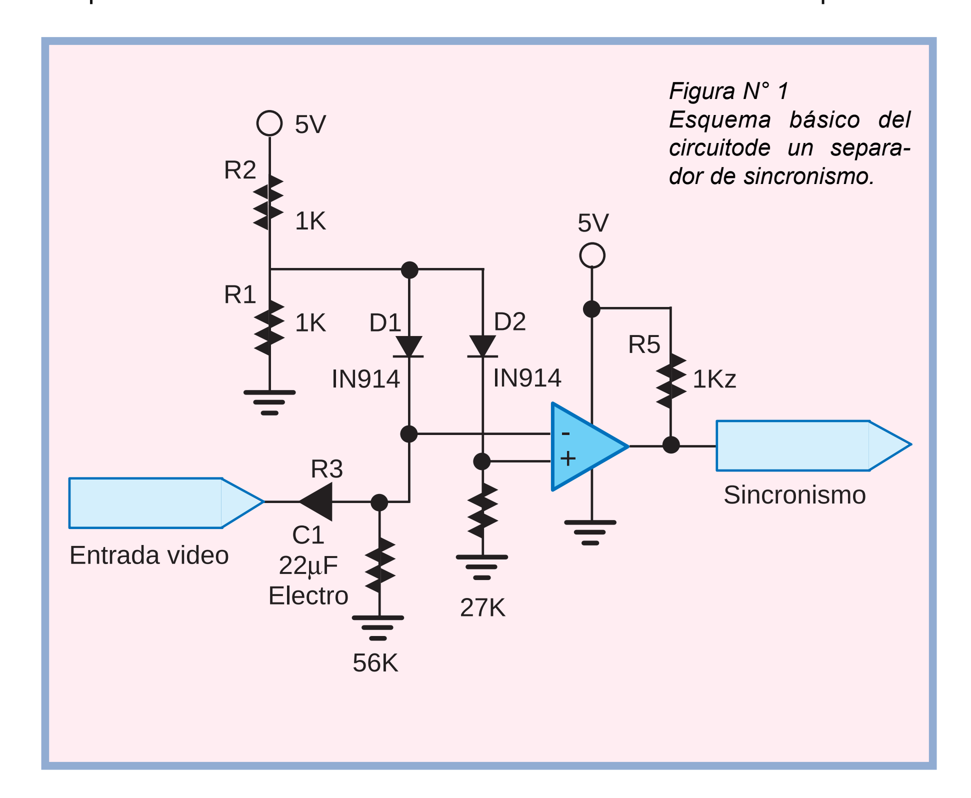


Figura N° 1
Esquema básico del circuitode un separador de sincronismo.

¿Cómo se corrige entonces este desplazamiento?

Se corrige con el circuito de camping, que trabaja de la siguiente forma. Existe una malla (Figura 1) formada por D1, R3 y C1, el comportamiento es

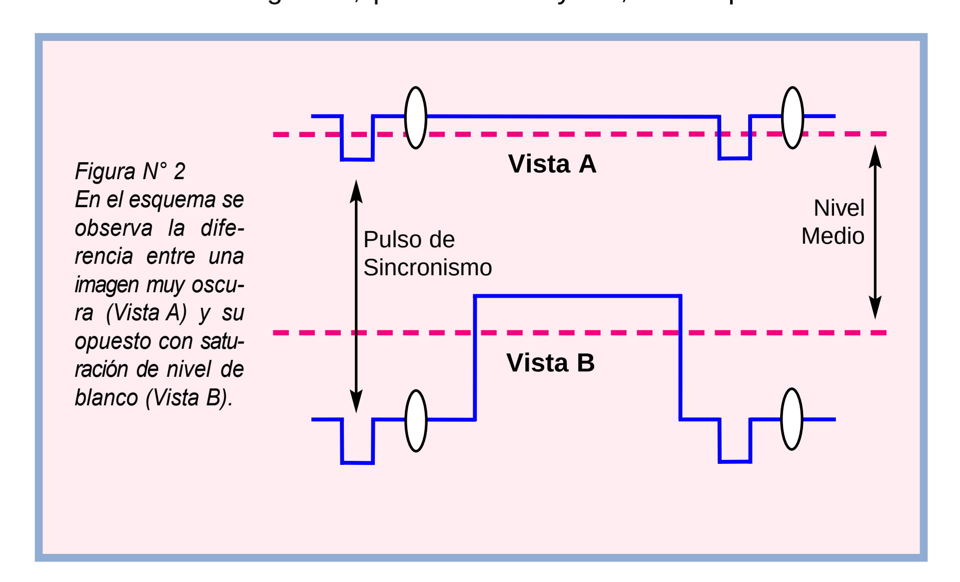


Figura N° 2
En el esquema se observa la diferencia entre una imagen muy oscura (Vista A) y su opuesto con saturación de nivel de blanco (Vista B).

el siguiente. El divisor formado por R1 y R2 hace que la tensión en la unión de ambas sea de 2,5V aproximadamente. Ello determina que en el cátodo de D1 haya una tensión de 1,9V. Ahora bien D1 hará que C1 se cargue hasta ese valor de tensión (1,9V).

Si la tensión fuera mayor de 1,9V, D1 no conduce y el exceso de tensión drenara a través de R3, con lo cual la tensión en la unión de D1 y C1 se mantendrá siempre en 1,9V, que por otra parte, será el valor de tensión en el cual se "clavara" la punta del sincronismo. Por su parte D2 fijará un valor similar (1,9V) en el terminal positivo del comparador. La figura 3 es un oscilograma de dos trazos, en el trazo superior vemos una señal de video y en el trazo inferior se observa el sincronismo separado.

Precisamente este sincronismo separado será el que ingresaremos nuevamente al PIC para comenzar el proceso de identificación de la señal PAL N o NTSC.

Para el desarrollo del proyecto tenemos que emplear una serie de recursos del PIC a saber:

1) Interrupciones.

2) Módulo de comparadores.

3) Configuración de puertos.

Mapa de memoria de datos

La figura 4, que observamos en la página siguiente, permite ver en su totalidad los registros de funciones especiales que son utilizados por la CPU o por los periféricos para el funcionamiento del dispositivo.

Dada la gran cantidad de estos registros, en el presente capítulo describiremos aquellos que tengan relación con el proyecto que nos ocupa.

En primer lugar nos ocuparemos del tema correspondiente a las interrupciones. Es sabido que la interrupción es una

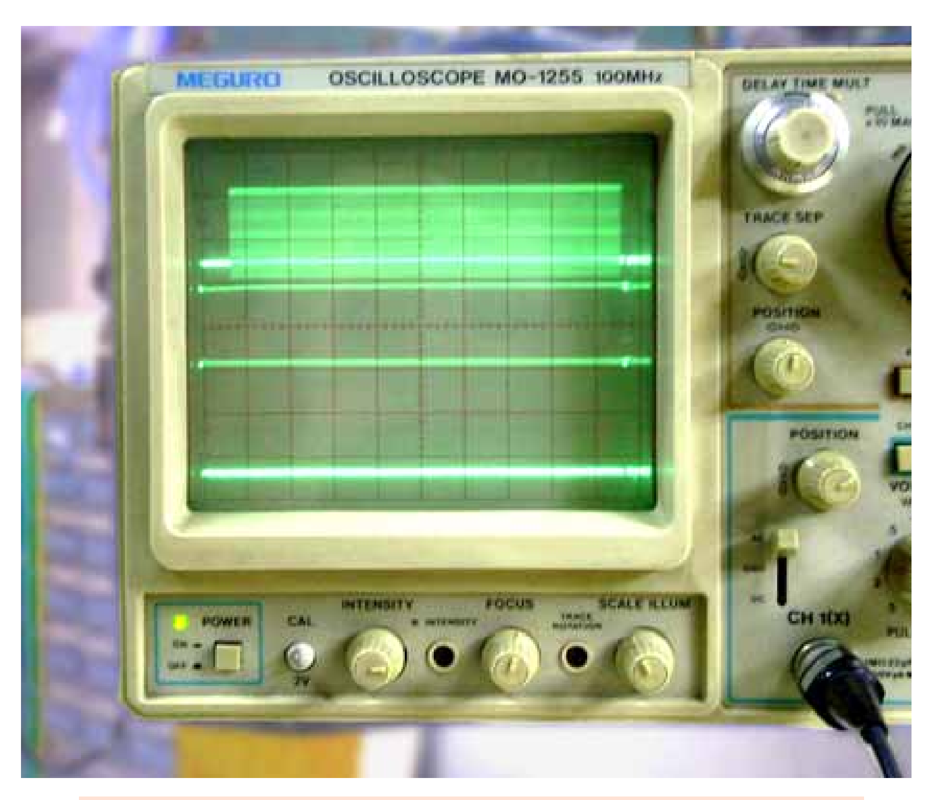


Figura N° 3
La imagen presenta un oscilograma de dos trazos, cuya tecnología ofrece un importante apoyo logístico para el técnico.

> TANTO LAS INTERRUPCIONES COMO LOS COMPARADORES O PUERTOS, SE CONFIGURAN DESDE LOS REGISTROS ESPECIALES.

herramienta que posee el diseñador que permite alterar el flujo normal de un programa ante un determinado evento. Los eventos pueden ser externos o internos.

Por ejemplo, el cambio de nivel de un puerto puede dar motivo a una interrupción o en el caso de un evento interno el desborde de un contador puede dar lugar también a una interrupción.

En el caso de la línea de microcontroladores PIC la interrupción da lugar a que el contador de programa salte a una posición fija llamada vector de interrupción. Este vector en el caso del 16F628 es la posición 04 de la memoria de programa y será siempre la misma posición independientemente del tipo de interrupción que se haya generado. Luego el programador deberá desarrollar por soft los medios para determinar el origen de la interrupción.

Hemos efectuado esta aclaración debido a que algunos microcontroladores poseen la particularidad de hacer que la interrupción "salte" a distintas posiciones o vectores de acuerdo a cual haya sido el origen de la interrupción.

Bank 0	File Address	Bank 1	File Address	Bank 2	File Address	Bank 3	File Address
Indirect addr. (*)	00h	Indirect addr. (*)	80h	Indirect addr. (*)	100h	Indirect addr. (*)	180h
TMR0	01h	OPTION	81h	TMR0	101h	OPTION	181h
PCL	02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h
STATUS	03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h
FSR	04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h
PORTA	05h	TRISA	85h		105h		185h
PORTB	06h	TRISB	86h	PORTB	106h	TRISB	186h
	07h		87h		107h		187h
	08h		88h		108h		188h
	09h		89h		109h		189h
POLATH	0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	POLATH	18Ah
INTCON	0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh
PIR1	0Ch	PIE1	8Ch		10Ch		18Ch
	0Dh		8Dh		10Dh		18Dh
TMR1L	0Eh	PCON	8Eh		10Eh		18Eh
TMR1H	0Fh		8Fh		10Fh		18Fh
T1CON	10h		90h				
TMR2	11h		91h				
T2CON	12h	PR2	92h				
	13h		93h				
	14h		94h				
COPR1L	15h		95h				
CCPR1H	16h		96h				
CCP1CON	17h		97h				
RCSTA	18h	TXSTA	98h				
TXREG	19h	SPBRG	99h				
RGREG	1Ah	EEDATA	9Ah				
	1Bh		9Bh				
	1Ch		9Ch				
	1Dh		9Dh				
	1Eh		9Eh				
CMECON	1Fh	VRCON	1Fh		11Fh		
General Purpose Register 96 Bytes	20h … 7Fh	General Purpose Register 80 Bytes	A0h … EFh	General Purpose Register 80 Bytes	120h … 14Fh		
					150h … 16Fh		1EFh
		accesses 70h-7Fh	F0h … FFh	accesses 70h-7Fh	170h … 17Fh	accesses 70h-7Fh	1F0h … 1FFh

Unimplemented data memory locations, read as “0”.Not a physical register.

Figura N° 4
Mapa de la memoria de datos.

Registro INTCON

Analizaremos en primer lugar el registro **INTCON** en el cual se configuran ciertas interrupciones, como así también los *flags* (banderas) de cada una de ellas.

Como puede verse en la figura 4, la memoria de datos junto con los registros especiales están dispuestos en bancos.

El registro **INTCON** en particular se encuentra en las direcciones 0B, 8B, 10A y 18A, es decir que se repite en los 4 bancos de memoria. El motivo por el cual algunos registros especiales se repiten en todos los bancos, es para permitir al programador despreocuparse por el banco de RAM en el que pudiera estar trabajando ante la eventualidad de una solicitud de interrupción.

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-x
GIE	**PEIE**	**T0IE**	**INTE**	**RBIE**	**T0IF**	**INTF**	**RBIF**
bit 7							**bit 0**

BIT 7 **GIE**: Global Interrupt Enable bit (bit de habilitación para todas las interrupciones).
1 = Habilita todas las interrupciones.
0 = Anula todas las interrupciones.

BIT 6 **PEIE**: Peripheral Interrupt Enable bit (bit de habilitación para todas las interrupciones periféricas).
1 = Habilita todas las interrupciones periféricas.
0 = Anula todas las interrupciones periféricas.

BIT 5 **T0IE**: TMR0 Overflow Interrupt Enable bit (bit de habilitación por desborde de TMR0).
1 = Habilita interrupción de TMR0.
0 = Anula interrupción de TMR0.

BIT 4 **INTE**: RB0/INT External Interrupt Enable bit (bit de habilitación de interrupción por RB0).
1 = Habilita interrupción por RB0.
0 = Anula interrupción por RB0.

BIT 3 **RBIE**: RB Port Change Interrupt Enable bit (bit de habilitación de interrupción por cambio en puerto RB).
1 = Habilita interrupción por cambio en puerto RB.
0 = Anula interrupción por cambio en puerto RB.

BIT 2 **T0IF**: TMR0 Overflow Interrupt Flag bit (bit de bandera por desborde de TMR0).
1 = Registro TMR0 desbordó. (se debe limpiar por software).
0 = Registro TMR0 no desbordó.

BIT 1 **INTF**: RB0/INT External Interrupt Flag bit (bit de bandera por interrupción en RB0).
1 = Ha ocurrido una interrupción por RB0 (se debe limpiar por software).
0 = No ha ocurrido interrupción por RB0.

BIT 0 **RBIF**: RB Port Change Interrupt Flag bit (bit de bandera por interrupción en Puerto RB).
1 = Cuando ocurre al menos una interrupción por el cambio de estado de los pines RB7:RB4 (se debe limpiar por software).
0 = No ha ocurrido interrupción por cambio de estado en pines RB7:RB4.

Figura Nº 5 - Esquema del registro de interrupciones

En la figura 5 se observa un esquema del registro de interrupciones con la descripción de cada una de sus funciones.

Resulta obvio decir que se trata de un registro de 8 bits donde se pueden configurar interrupciones ante eventos internos o externos. El primero que consideraremos es el desborde de **TMR0.**

Se trata de un registro de 8 bits que puede trabajar en dos modos, *timmer* (reloj) o *counter* (contador). En el modo *timmer* se incrementa en cada ciclo de clock interno o sea cada 4 ciclos del oscilador. En el modo *counter* el incremento de **TMR0** se hace en cada cambio de estado en el pin 3 (RA4), aclaremos que es posible seleccionar el flanco de la señal, opción que se selecciona precisamente desde el registro **OPTION** al que veremos más adelante.

Por último destaquemos que **TMR0** se puede operar con un prescaler en cualquiera de sus modalidades de timmer o counter. Dicho prescaler es configurable desde el registro **OPTION.**

En cuanto a los eventos externos debemos mencionar especialmente la interrupción por **RB0**. Este recurso resulta muy interesante y trabaja al cambiar el estado del terminal RB0 (bit 0 del puerto B, pin 6).

Pero lo interesante del caso es que podemos seleccionar el flanco (ascendente o descendente) de la señal presente en **RB0**, por último digamos que este recurso se configura como veremos luego desde el registro **OPTION.**

Otra particularidad interesante que presenta **RB0**, es que cuando está configurada como entrada posee un circuito *shmitt trigger*.

Observemos en detalle cada uno de los **bits** del registro **INTCON** apoyándonos en la figura 5.

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
RSPU	**INTEDG**	**T0CS**	**T0SE**	**PSA**	**PS2**	**PS1**	**PSO**
bit 7							**bit 0**

BIT 7: **RBPU**: PORTB Pull-up Enable bit (bit de habilitación del pull-up interno).
1 = Pull-ups en Puerto B están anulados.
0 = Pull-ups están habilitados.

BIT 6 : **INTEDG**: Interrupt Edge Select bit (bit de selección del flanco).
1 = Interrupción se verifica con flanco ascendente de RB0.
0 = Interrupción se verifica en flanco descendente de RB0.

BIT 5: **T0CS**: TMR0 Clock Source Select bit (bit de selección de la fuente de incremento).
1 = Transición en RA4/T0CKI pin 3.
0 = Clock de instrucciones interno.

BIT 4: **T0SE**: TMR0 Source Edge Select bit (bit de selección del flanco de incremento de TMR0).
1 = Incrementa en transición ascendente en RA4.
0 = Incrementa en transición descendente en RA4.

BIT 3: **PSA**: Prescaler Assignment bit (bit de asignación del prescaler).
1 = ***Prescaler*** se asigna a WDT.
0 = ***Prescaler*** de asigna a TMR0.

BIT 2-0: **PS2:PS0**: Prescaler Rate Select bits (bit de selección del rango de ***prescaler***).

Bit Value	TMR0 Rate	WDT Rate
000	1:2	1:1
001	1:4	1:2
010	1:8	1:4
001	1:16	1:8

Bit Value	TMR0 Rate	WDT Rate
100	1:32	1:16
101	1:64	1:32
110	1:128	1:64
111	1:256	1:128

Figura Nº 6 - Esquema del registro OPTION.

Bit 7 Permite habilitar o anular todas las interrupciones, tanto internas como externas.

Bit 6 Habilita o anula solamente las interrupciones periféricas.

Bit 5 Controla la habilitación o anulación de la interrupción por el desborde de **TMR0.**

Bit 4 Habilita o anula la interrupción por cambio de estado de **RB0.**

Bit 3 Controla la habilitación o anulación por cambio de estado en los terminales **RB7, RB6, RB6** y **RB4.** Cualquiera de ellos.

Bit 2 Se trata de un *flag* es decir una "bandera" que el programador podrá leer para determinar el origen de una interrupción.

IMPORTANTE:

SI, POR EJEMPLO, AL SELECCIONAR UN DETERMINADO RANGO DE ***PRESCALER***, HEMOS ELEGIDO LA ULTIMA OPCIÓN **BITS 2:0 (111)** PARA **TMRO,** SIGNIFICA QUE INCREMENTARA SU CUENTA CADA 256 ESTIMULOS.

Debemos tener en cuenta que todas las interrupciones desvían el flujo del programa al mismo vector por lo tanto el programador deberá leer los *flags* para determinar el origen de la interrupción.

Recordemos que este *flag* se pone automáticamente en 1 lógico cuando se produce el desborde, el programador deberá "limpiar" (poner en 0) este *flag* antes de salir de la rutina de interrupción.

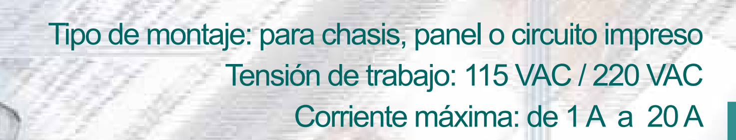
Bit 1 Es otro *flag* que en este caso indica que se produjo una interrupción por **RB0**. Igual que en el caso anterior el *flag* debe limpiarse por software antes de salir de la interrupción.

filtros de línea

Filtran o atenúan la radio frecuencia de la línea de alimentación
Están constituídos por capacitores e inductancias
Algunos modelos cuentan con interruptor y porta-fusible







Tipo de montaje: para chasis, panel o circuito impreso
Tensión de trabajo: 115 VAC / 220 VAC
Corriente máxima: de 1 A a 20 A



Aplicaciones: Computadoras y sus periféricos, equipos digitales e industriales, electromedicina, máquinas expendedoras, audio, video, etc.



Consulte nuestro Catálogo On Line de todos los productos

www.gmelectronica.com.ar



Av. Rivadavia 2458
(C1034ACQ) - Buenos Aires - Argentina
Tel. (011) 4953-0417/1324
Fax (011) 4953-2971
ventas@gmelectronica.com.ar

Bit 0 Flag de Señalización por cambio de estado en los terminales **RB7: RB4** cualquiera de ellos. Igual que en los casos anteriores el flag debe limpiarse por software.

Registro OPTION

En la figura 6 se observa un esquema del registro **OPTION** que puede "leerse" o "escribirse".

Además contiene varios bits para la configuración del prescaler **TMR0/WDT** y para la interrupción externa por **RB0**, **TMR0** y los *pull-ups* del puerto B. A continuación vemos en detalle cada uno de ellos.

Bit 7 Permite la habilitación del *pull-up* interno para todo el puerto B. Cabe destacar que el *pull-up* es automáticamente desconectado en caso de que el puerto sea configurado como salida.

Bit 6 Permite seleccionar con qué flanco trabajará la interrupción por **RB0**.

Bit 5 Selecciona si **TMR0** se incrementa desde el clock interno o externamente desde el **RA4** pin 3.

Bit 4 Selecciona si el incremento de **TMR0** es con el flanco ascendente o descendente en **RA4.**

Bit 3 Selecciona si el prescaler se le asigna a **TMR0** o a **WDT.**

Bit 2:0 Estos 3 bits seleccionan el rango del *prescaler.*

Registro CMCON

El módulo de comparadores contiene dos comparadores analógicos.

Las entradas de los comparadores están multiplexadas con los terminales **RA0, RA1, RA2 y RA3.**

Existe además, incorporado en el chip, un módulo de referencias de tensión que se puede utilizar como entrada de los comparadores.

Hacemos mención del mismo, aunque este módulo de referencia no será tratado en este capítulo.

El esquema **CMCON** que se observa en la figura 7, permite

R-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-x
C2OUT	C1OUT	C2INV	C1INV	CIS	CM2	CM1	CM0
bit 7							bit 0

BIT 7: **C2OUT**: Salida comparador 2
Cuando C2INV=0;
1 = C2 VIN+ > C2 VIN-
0 = C2 VIN+ < C2 VIN-
Cuando C2INV=1;
0 = C2 VIN+ > C2 VIN-
1 = C2 VIN+ < C2 VIN-

BIT 6: **C1OUT:** Salida comparador 1
Cuando C1INV=0;
1 = C1 VIN+ > C1 VIN-
0 = C1 VIN+ < C1 VIN-
Cuando C1INV=1;
0 = C1 VIN+ > C1 VIN-
1 = C1 VIN+ < C1 VIN-

BIT 5: **C2INV:** Inversión comparador 2
1 = C2 Salida invertida.
0 = C2 Salida no invertida.

BIT 4: **C1INV:** Inversión comparador 2
1 = C1 Salida invertida.
0 = C1 Salida no invertida.

BIT 3: **CIS:** Conmutación entrada comparadores
Cuando CM2:CM0: = 001:
Entonces:
1 = C1 VIN- conecta con RA3.
0 = C1 VIN- conecta con RA0.
Cuando CM2:CM0 = 010
Entonces :
1 = C1 VIN- conecta con RA3.
C2 VIN- conecta con RA2.
0 = C1 VIN- conecta con RA0.
C2 VIN- conecta con RA1.

BIT 2-0: **CM2:CM0:** Modo de comparadores.
En la figura 8 se muestran los modos de trabajo y la configuración de los bits CM2:CM0.

Figura Nº 7 - Esquema de CMCOM, permite controlar las entradas y salidas de los comparadores

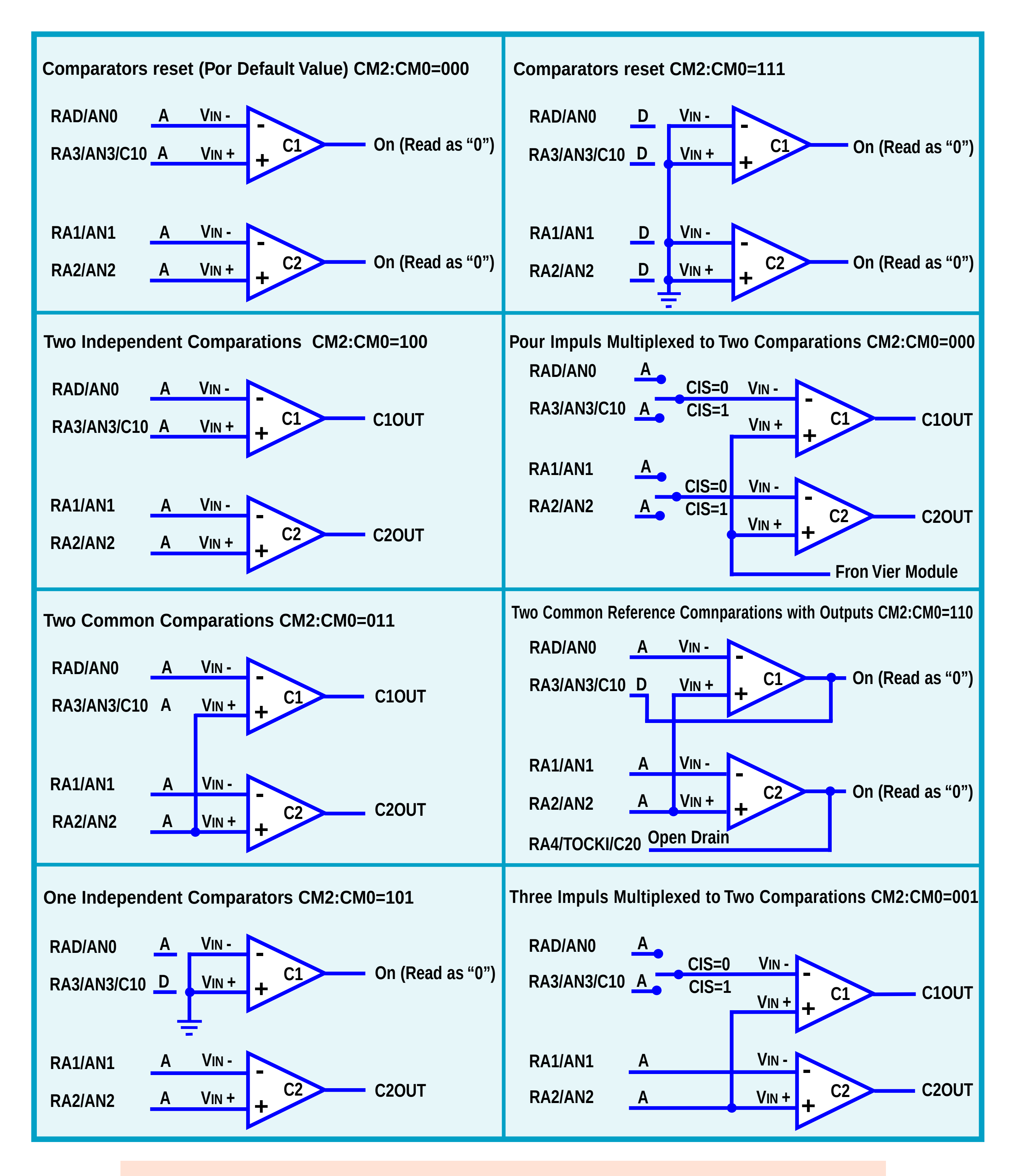


Figura Nº 8 - Diagrama de blocks

controlar las entradas y salidas de los comparadores. Un diagrama de *blocks* con las posibilidades de configuración de los comparadores se muestra en la figura 8. A continuación analizaremos en detalle los 8 bits del registro **CMCON.**

Bit 7 Se trata de la salida del comparador 2.

Bit 6 Corresponde a la salida del comparador 1.

Bit 5 Inversor comparador 2.

Bit 4 Inverso comparador 1.

Bit 3 Conmutador entradas comparadores.

Bit 2:0 Configuración comparadores.

Circuito final

Mostramos en la figura 9, como queda el circuito final, pero en esta caso utilizando los comparadores internos del 16F626.

De la figura 8 surge que hemos elegido utilizar la opción ***“Two Common Reference Comparators with Outputs”*** (dos comparadores con referencia común y salida).

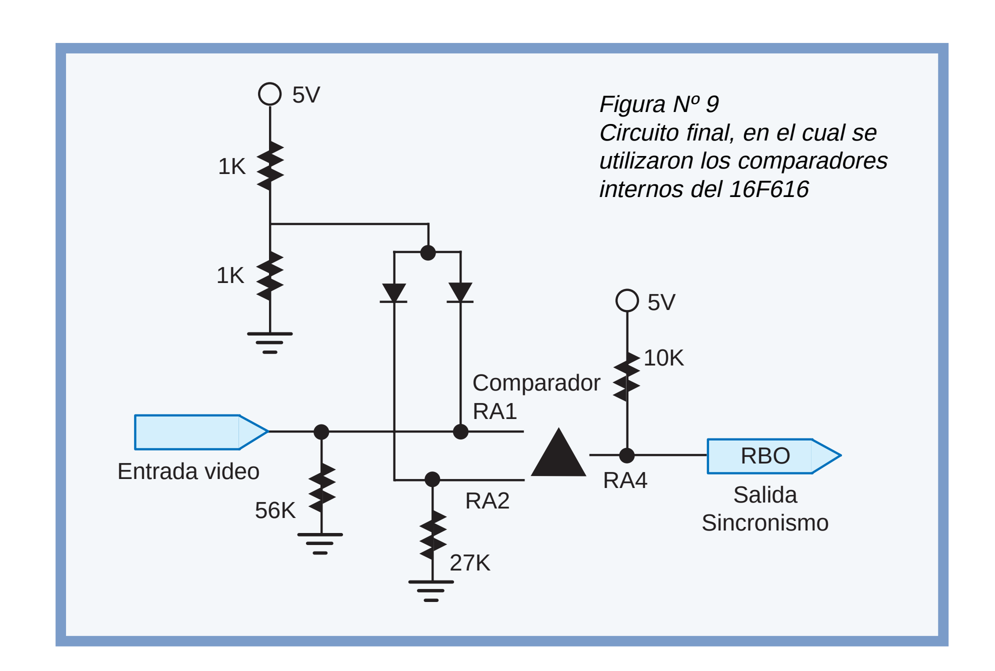


Figura Nº 9
Circuito final, en el cual se utilizaron los comparadores internos del 16F616

Figura Nº 10
Diagrama de la salida RA4 del tipo de open drain (drenaje abierto).

Esta opción se configura con los **bits CM2:CM0 = 010.** La salida con sincronismo separado lo obtenemos por el terminal **RA4** pin3. Respecto de **RA4** debemos aclarar que no se trata de una salida de tipo *tótem polen* es decir con dos transistores.

La salida **RA4** corresponde al tipo *open drain* (drenaje abierto) tal como se observa en la figura 10. Este tipo de salida requiere agregar una resistencia para cerrar el circuito del drenaje a positivo (5V).❖

En la próxima edición continuaremos indicando las pautas para el desarrollo del programa.

HSDPA es el nombre de la nueva tecnología aplicada a los teléfonos móviles con un ancho de banda muy superior a la conocida hasta ahora: **14 Mbps** lo que le permite compararse con las actuales conexiones ADSL.

Esta tecnología es la forma optimizada de la **UMTS** y ha incorporado un nuevo canal compartido que mejora significativamente el máximo de capacidad de transferencia de la información (como dijimos, 14 Mbps).

Pero… y qué ventajas puede representar un mayor ancho de banda?. Nombraremos sólo algunos de los muchos beneficios que la HSDPA hoy ofrece, aunque es mucho más lo que se espera en un futuro cercano:

Recepción de mensajes con archivos adjuntos de "peso" considerable.

Transmisión y recepción de TV en directo y en tiempo real.

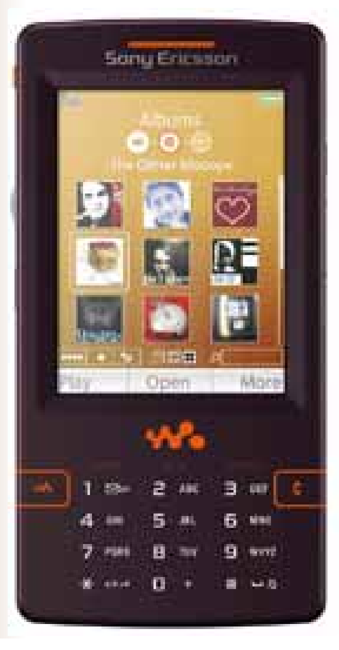
Navegación por Internet a través de las pantallas táctiles, con la velocidad que ofrece una PC.

Juegos interactivos de alta resolución.

Descarga de videos y música con calidad de DVD.

Convergencia de redes fijas y moviles

Este sistema también se está implementando para comercializarse en el futuro y se basa en la tecnología IP, sobre la que correrá tanto el teléfono móvil como el fijo sin que el usuario se dé cuenta.



La ventaja para el usuario de esta convergencia es trasladar al móvil la multitarea, ya habitual en la PC o en el ADSL.

Así, como el ADSL permite estar conectado a Internet y recibir llamadas a la vez o la PC facilita escribir una carta y navegar por la Red al mismo tiempo, la convergencia de redes de fijo y móvil conseguirá que el usuario pueda hablar y bajar contenidos a la vez.

El cambio es radical porque en este momento no es posible para la mayoría de los usuarios ni siquiera enviar un SMS y hablar por una terminal de telefonía móvil a la vez.



Esta convergencia también conseguirá que un terminal de móvil pueda ser usado como un típico intercomunicador por un grupo de usuarios determinados, un sistema conocido como PTT.

Mensajería instantánea

Es la tercera pata de la revolución de la telefonía móvil que está por llegar y combina la futura evolución del SMS, con las ventajas del mensaje corto, con el correo electrónico convencional que se recibe en la PC.

El mensaje llega más rápido que el SMS, pero es igual de corto y la principal ventaja para el usuario es que no se ordena por el momento de llegada, sino por destinatario, igual que en la PC.

Para ello, el terminal de móvil precisa más memoria, porque almacena no sólo el mensaje recibido sino también el que se le ha enviado, la respuesta a éste y así todo el diálogo que hayan mantenido los dos usuarios.

La memoria de los nuevos móviles de tercera generación no parece un problema. Por ejemplo, entre los 100 nuevos terminales que se presentarán en el mercado ya hay modelos que cuentan con **4 gigas de memoria.**

Telefonía

IP SIN FRONTERAS

La tecnología que cambiaría las comunicaciones ya es una realidad.

La ecuación no podría haber dado mejores resultados: drástica reducción de los costos de telefonía, rápido retorno de la inversión optimizando las redes ya instaladas

Con la llegada de Internet como instrumento de interconexión entre distintas Redes Locales de computadoras, se produjo un acelerado desarrollo de los sistemas de comunicación dentro de los cuales la telefonía no podía quedar al margen.

Desde un principio la evolución tecnológica aplicada específicamente a las redes de transmisión de datos ha sido muy significativa, lo que implicó una creciente fiabilidad acompañada

Actualmente es posible hallar en nuestro mercado gran cantidad de equipamientos específicos para comunicaciones por IP, casi todos ellos provenientes de empresas de primera línea como es el caso de Linksys, con costos razonables si se piensa en el rápido retorno de la inversión inicial y, especialmente, en la posibilidad de administrar enteramente el flujo de comunicaciones telefónicas desde la misma empresa.



con una notoria reducción en los costos de las mismas, lo que finalmente se conjugó como Tecnología de Voz sobre IP, usualmente conocido por sus siglas en inglés VoIP *(Voice Over Internet Protocol)*.

Las comunicaciones de telefonía tradicional, aún hoy ampliamente mayoritarias, se realizan a través de la red telefónica pública conmutada (PSTN). En una llamada normal la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, la cual se utiliza para llevar las señales de voz, mediante un procedimiento denominado conmutación de circuitos. Las redes desarrolladas a lo largo de los años utilizadas en la transmisión de conversaciones vocales están basadas en el concepto de conmutación de circuitos, es decir, la realización de una comunicación que habrá de requerir del establecimiento de un circuito físico durante el tiempo que ésta durará, lo que conduce a que los recursos intervinientes en la realización de una llamada no podrán ser empleados en otra hasta que la primera finalice, incluso durante los silencios que se suceden dentro de una conversación típica.

Por el contrario, la telefonía IP no utiliza circuitos para concretar la conversación, sino que envía múltiples conversaciones a través del mismo canal codificadas en paquetes y flujos independientes. El sistema "empaqueta" las conversaciones transformándolas en bloques de información aptas para ser transmitidas a través de una red de datos.



Figura N° 1
Elementos que componen un paquete de datos. En el Encabezado se incluyen el protocolo y los parámetros necesarios para establecer la comunicación. Luego le sigue el segmento de Datos que contiene precisamente datos de diferentes longitudes y finalmente la Cola que porta códigos de controles de errores.

Es decir que la voz fluye sobre la red como si fuera otro paquete de datos más. De esta manera para el sistema ya no existe una señal de voz sino simplemente un paquete de datos al que deberá tratar con

los mismos estándares y procedimientos utilizados habitualmente en Internet.

Cuando se produce un silencio en una conversación, los paquetes de datos de otras conversaciones pueden ser transmitidos por la red logrando de esta manera una mayor optimización de las redes mismas.

Representación de un paquete IP

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Version				IHL				Type of Service								Total Lenght															
Indentification																Flags			Fragment Offset												
Time to Live								Protocol								Header Checksum															
Source Address																															
Destination Address																															
Options																								Padding							

Figura N° 2
Esquema que representa gráficamente el formato de un paquete IP.

Funcionaiento de VoIP

Para comenzar a desarrollar una explicación pormenorizada del funcionamiento de esta tecnología, es necesario definir el significado de la terminología que utilizaremos para ello.

Protocolo

Es un acuerdo sobre procedimientos de comunicación e involucra al menos a dos estaciones. Toda comunicación requiere de un acuerdo previo, es decir un conjunto de reglas compartidas sobre parámetros, formatos, mecanismos y procedimientos. Estos acuerdos se materializan en lo que se ha dado en llamar *Protocolos.*

Paquete de Datos

Uno de los propósitos de un protocolo es definir un formato para los datos a transmitir entre dos entidades. A este formato se lo denomina según el protocolo del que se trate: mensaje, paquete o trama *(frame).* (Figura 1).

En general un paquete es una secuencia que contiene los siguientes elementos:

1 - Un encabezado -*header*- que es propio del protocolo y en el que se incluyen parámetros necesarios para la comunicación tales como dirección de la estación de destino, forma de codificación de los datos, la longitud del paquete, etc.

2 - Una sección de datos de longitud fija o variable según el tipo de protocolo.

3 - En algunos casos, una cola o *trailer* donde normalmente se inserta algún código de control de errores.

Modelo OSI

La construcción de una red de comunicaciones es una tarea compleja que implica la resolución de muchos problemas de naturaleza distinta, como por ejemplo, codificar las solicitudes de los distintos servicios; controlar el flujo de datos entre dos puntos cualquiera de la red; detectar y resolver errores generados por interferencia; determinar la ruta más apropiada entre dos nodos. Todo esto, en su conjunto, establecerá la forma en que la información fluirá a través de las redes.

Protocolo IP

Es un protocolo de datagramas correspondiente a la capa 3 del modelo OSI, es decir que es un protocolo de Red.

Define:

1 - Alcance punta a punta de la red.

2 - Establece un esquema de Direccionamiento Lógico (se llama Direcciones IP y tiene una longitud de 32 bits siendo de orden jerárquico).

3 - Estructura de paquete.

4 - Fragmentación.

En la figura 2 podemos apreciar la forma en que se vería representado gráficamente el formato de un paquete IP. En la línea superior están numerados los bits (0-31) y abajo los distintos campos y su correspondiente longitud.

UNA DE LAS PRINCIPALES CRÍTICAS QUE AUN RECIBE ESTA TECNOLOGÍA ES LA REFERIDA A LA SEGURIDAD. PARA SUS DETRACTORES, LA VULNERABILIDAD DE LAS COMUNICACIONES ESTARÁ SIEMPRE EMPARENTADA CON LOS PERMANENTES ATAQUES A LA RED DE REDES, INTERNET.

Protocolo TCP

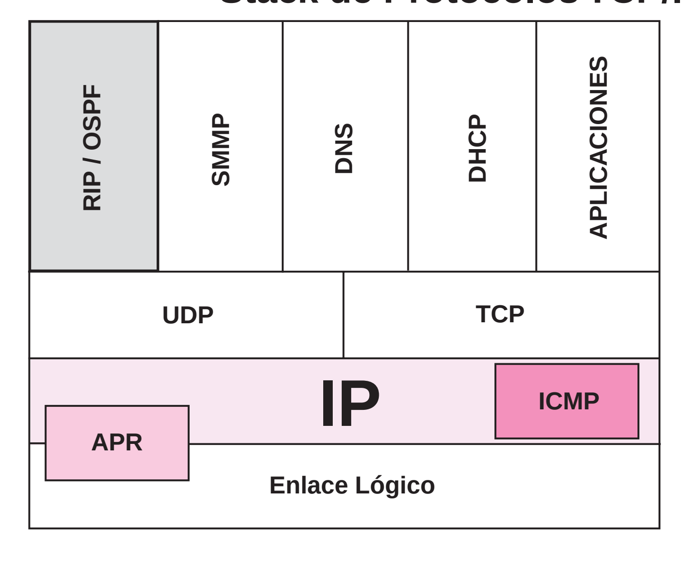
Es un protocolo orientado a la conexión. Su función será dividir los mensajes en segmentos, reagruparlos en la estación destino, reenviar todo lo que no se reciba y reagrupar los mensajes a partir de los segmentos. Brinda un circuito virtual entre aplicaciones de los usuarios. El control de flujo se realiza mediante ventanas deslizantes.

En el diagrama de la figura 3 en la siguiente pagina, se pueden apreciar la relación entre los modelos OSI y TCP/IP.

Procedimiento

Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son los siguientes:

Stack de Protocolos TCP/IP



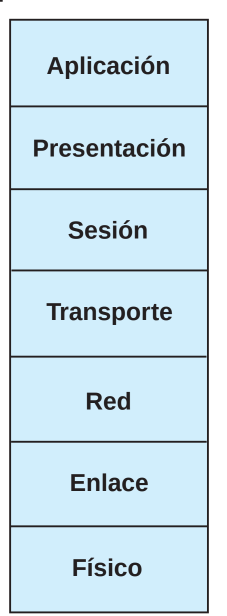


Figura N° 3
Esquema representativo de la relación entre los modelos OSI y TCP/IP

Conversión de la señal de voz analógica a formato digital, digitalizando la voz en paquetes de datos. Básicamente el proceso comienza con la señal análoga del teléfono que es digitalizada en señales PCM *(Pulse Code Modulation)* por medio del codificador/decodificador de voz *(codec)*.

Las muestras PCM son pasadas al algoritmo de compresión, el cual comprime la voz y la fracciona en paquetes enviando estos a través de Internet a la persona con la que estamos hablando. Pueden ser transmitidos para este caso a través de una red privada WAN.

En el otro extremo, del lado del receptor, se realizan exactamente las mismas funciones pero en orden inverso, es decir que cuando los paquetes alcanzan su destino, son ensamblados nuevamente, descomprimidos y convertidos en la señal de voz original.

Hasta aquí se supone que las ventajas que proporciona esta forma de trasmitir voz superarían ampliamente a la forma convencional, ya que con la misma infraestructura se podrían prestar más servicios. Además la calidad del mismo y la velocidad serían mayores. Pero aún persiste cierta desventaja, ya que no es posible establecer la duración del paquete dentro de la red (esto depende de la ruta que los *"routers"* determinen para el paquete) hasta que éste llegue a su destino pudiendo cada uno de ellos utilizar un camino distinto.

Otro probable inconveniente podría radicar en la posibilidad de pérdida de paquetes en la red dado que el protocolo TCP/IP contempla esta situación. En este caso será necesario pedir la retrasmisión del paquete perdido para poder reensamblar el conjunto. Todo lo expresado anteriormente afecta a la Calidad del Servicio

tips

En la presente edición el lector encontrará la primer entrega de una serie de notas específicas sobre Redes Informáticas, desde su constitución hasta la instalación física, material éste que ha sido desarrollado por especialistas en exclusiva para nuestra publicación.

(QoS) que se está ofreciendo

Medios de transmisión

Hasta aquí podemos decir que nos encontraremos con tres tipos de redes sobre las cuales podremos hacer nuestros envíos empaquetados de voz:

Internet: Con toda seguridad será el primer medio en el que se pensará pero, a juzgar por el estado actual de la red, es muy probable que la calidad sea deficiente para un uso profesional en el tráfico de voz.

Enlaces Contratados: Este es un servicio que los operadores *(carriers)* ofrecen a las empresas. Alquilan toda la conectividad necesaria para interconectar sus redes de área local en lo que al tráfico IP se refiere. Con una mayor calidad de servicio y con importantes mejoras en la fiabilidad, hay operadores que incluso ofrecen garantías de bajo retardo y/o ancho de banda lo que los hace muy interesantes para el tráfico de voz.

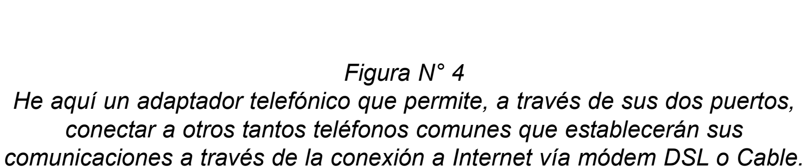


Figura N° 4
He aquí un adaptador telefónico que permite, a través de sus dos puertos, conectar a otros tantos teléfonos comunes que establecerán sus comunicaciones a través de la conexión a Internet vía módem DSL o Cable.



Figura N° 5
Como se puede apreciar, los teléfonos IP no difieren en mucho de los tradicionales, como el de esta imagen desarrollado por la empresa Cisco Networks.

Intranet: La red de Datos implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN (ethernet conmutada, ATM, Wireless, etc.) que se interconectan mediante enlace WAN tipo Frame-Relay/ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto, etc. En este caso como la empresa administra la Red tiene bajo su control prácticamente todos los parámetros de la misma, en especial su ancho de banda, por lo que resulta ideal para su uso en el transporte de la voz.

Protocolos de VoIP

Como era lógico de esperar, y con sólo observar rápidamente la historia reciente, fueron muchos los integradores de soluciones que surgieron en el mercado para dar respuesta al rápido desarrollo de esta nueva tecnología con diferentes propuestas que, como se preveía, conllevaría a una confusión entre los usuarios pues éstos quedaban atrapados a una marca específica.

Recién en 1987 el VoIP Forum del IMTC propuso un Standard que permitió la interconexión de los distintos elementos que pueden integrarse en una red VoIP.

Debido a la existencia del estándar H.323 del ITU-T, que cubría la mayor parte de las necesidades para la integración de la voz, se decidió que el H.323 fuera la base de VoIP, a fin de evitar divergencias entre los estándares que ya estaban establecidos y tiene como principal objetivo asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de

la voz y direccionamiento; y estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional.

Estos elementos se refieren básicamente a los servicios de directorio y a la transmisión de señalización por tonos multifrecuencia (DTMF). El VoIP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se

2 - RTP *(Real Time Protocol).* Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.

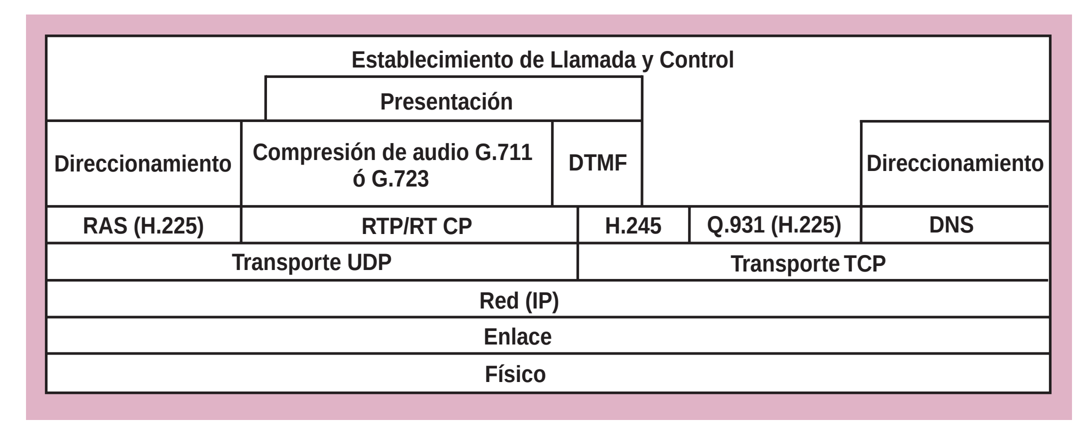


Figura N° 6
Cuadro esquemático que representa la pila de Procolos en VoIP.

apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación que a continuación detallaremos.

Direccionamiento:

1 - RAS *(Registration, Admision and Status).* Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del *Gatekeeper.*

2 - DNS *(Domain Name Service).* Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.

Señalización:

1 - Q.931 Señalización inicial de llamada.

2 - H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización/sincronización del *stream* (flujo) de voz.

3 - H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para *streams* de voz.

4 - Compresión de Voz:

4-1 Requeridos: G.711 y G.723

4-2 Opcionales: G.728, G.729 y G.722

Transmisión de Voz:

1 - UDP. La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.

Control de la Transmisión:

1 - **RTCP** *(Real Time Control Protocol).* Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras. En síntesis, si deberíamos dibujar todos estos componentes, el paquete quedaría de la manera representada en la figura 6.

UNA DE LAS PRINCIPALES CRÍTICAS QUE AUN RECIBE ESTA TECNOLOGÍA ES LA REFERIDA A LA SEGURIDAD. PARA SUS DETRACTORES, LA VULNERABILIDAD DE LAS COMUNICACIONES ESTARÁ SIEMPRE EMPARENTADA CON LOS PERMANENTES ATAQUES A LA RED DE REDES, INTERNET.

Elementos de una red VoIP

El hecho de que VoIP se apoye en un protocolo de capa 3, como es IP, nos permite realizar una diversidad de configuraciones.

Las funciones de los distintos elementos son fácilmente entendibles en cualquier dia-



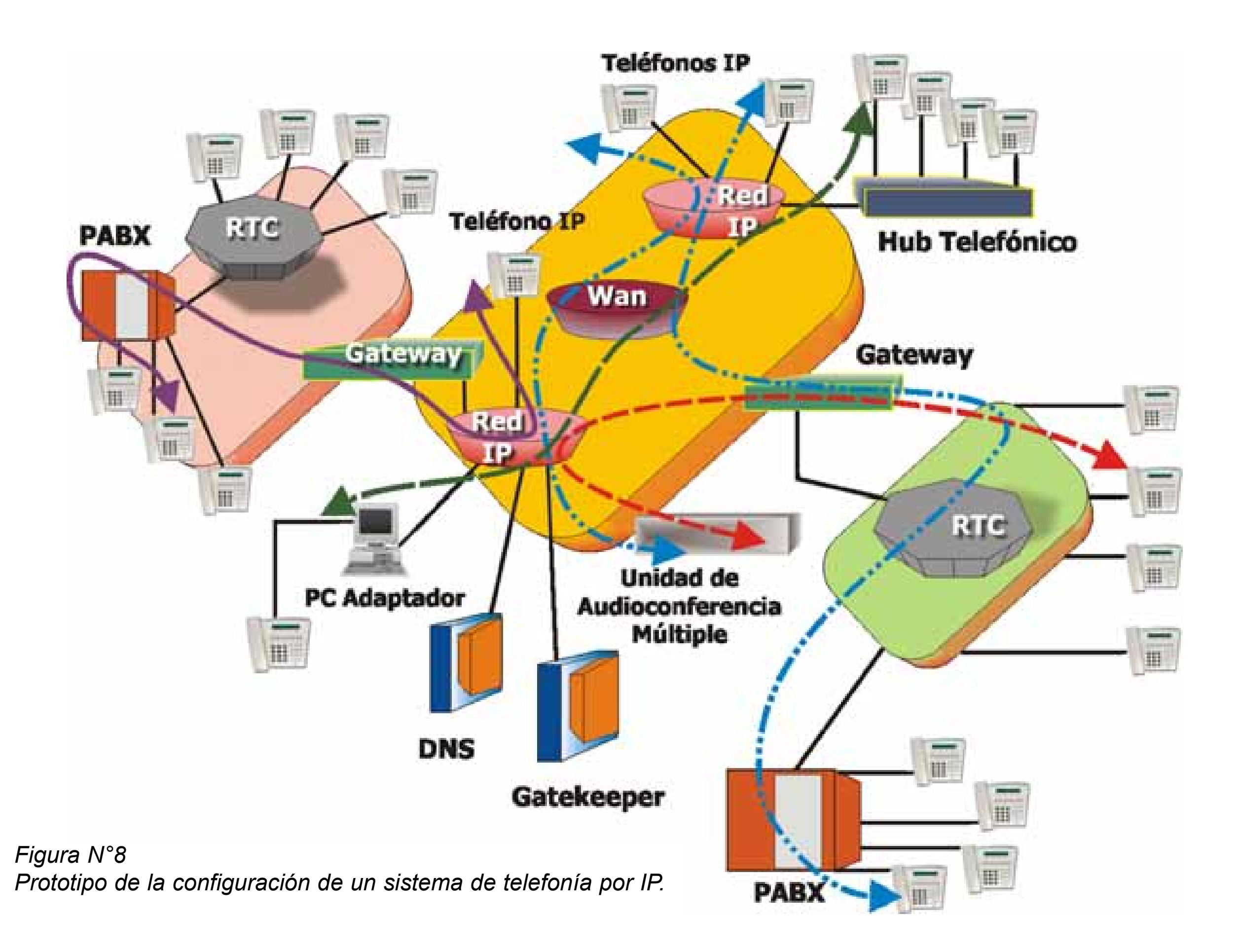


Figura N°8
Prototipo de la configuración de un sistema de telefonía por IP.

grama gráfico de voz sobre IP, aunque vale la pena recalcar los siguientes conceptos:

El ***Gatekeeper*** es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de áquel. Su función es la de gestión y control de los recursos de la red, de manera que no se produzcan situaciones de saturación de la misma.

El ***Gateway*** es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica. Podemos considerar al *Gateway* como una caja que por un lado tiene una interfase LAN y por el otro dispone de una o varias de las siguientes interfases:

-FXO. Para conexión a extensiones de centrales ó a la red telefónica básica.

-FXS. Para conexión a enlaces de centrales o a teléfonos analógicos.

-E&M. Para conexión específica a centrales.

-G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centrales a 2 Mbps.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separadas, o nos podemos encontrar con varios elementos conviviendo en la misma plataforma. De este modo es bastante habitual encontrar juntos *Gatekeeper* y *Gateway* en un mismo dispositivo. También es común ver cómo se han implementado las funciones de *Gateway* en un *router.*

AUNQUE NO ES UTILIZADO CON MUCHA FRECUENCIA, EL ***GATEKEEPER*** ES UN DISPOSITIVO DE SUMA UTILIDAD A LA HORA DE CONTROLAR LOS RECURSOS DE LA RED A FIN DE EVITAR QUE EN ELLA SE PRODUZCAN CONGESTIONES POR SATURACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOBRE LA MISMA.

Un aspecto importante a destacar es el de los retardos en la transmisión de la voz. La voz no es muy tolerante con éstos. De hecho, si el retardo que se produce por la acción de la red es de más de 300 milisegundos, resulta casi imposible tener una conversación fluida. Debido a que las redes de área local no están preparadas en principio para este tipo de tráfico, el problema puede parecer grave. Hay que tener en cuenta que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas. Para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde porque tenemos una ráfaga de datos en la red, se ha ideado un nuevo componente.

El protocolo **RSVP**: cuya principal función es dividir los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un *router*. Si bien este protocolo ayudará considerablemente al tráfico multimedia por la red, hay que tener en cuen-

Cont. en página 40

Correo del Lector

> *"Lo que importa es no dejar de hacer preguntas"*
> **Albert Einstein**



En esta primera edición damos la bienvenida a una amplia franja de lectores ávidos de saber qué hay de nuevo en el mundo de la Electrónica poniendo a su disposición esta sección con la que podrá comunicarse vía correo electrónico o por carta (ver direcciones al pie).

Aquí nuestros lectores podrán exponer sus inquietudes, ya sean las relacionadas con conocimientos sobre Electrónica que no hayan podido adquirir en otros medios, como comentarios acerca de nuestro material publicado, ideas para mejorarlo, sugerencias de temas específicos para tratar en próximas ediciones, etc.

Y desde luego también el Foro de Lectores de nuestro sitio web será el lugar de encuentro ideal para realizar consultas a otros lectores, intercambiar experiencias, etc.



Estimado Lector, le damos la bienvenida y lo invitamos a contactarse con nuestro staff cuando lo considere oportuno. Con placer responderemos a todas las inquietudes que nos sean planteadas.

Por correo postal a:
Sarandí 1065 2º 40 (C1222ACK)
Ciudad de Bs. As. - Argentina

Por correo electrónico a:

correo@electronicapopular.com.ar

ta que RSVP no garantiza una calidad de servicio como ocurre en redes avanzadas tales como ATM que proporcionan QoS de forma estándar.

Protocolo SIP

El *Session Initiation Protocol* (SIP) fue ratificado por el IEFT en 1999 bajo la RFC 2543.

Evidentemente, la telefonía y videoconferencia IP son dos de las muchas aplicaciones que pueden ser desarrolladas sobre SIP, algunas de ellas hoy gozan de gran popularidad como es el caso de la mensajería instantánea y ciertos juegos en red.

A diferencia de H.323 en SIP sólo se definen los elementos que participan en un entorno SIP y el sistema de mensajes que intercambian éstos. Estos mensajes están basados en HTTP y se emplean esencialmente en procedimientos de registro y para establecer entre qué direcciones IP y puertos TCP/UDP intercambiarán datos los usuarios. En este sentido, su sencillez es altamente valorada por desarrolladores de aplicaciones y dispositivos. Ésta es una de las razones por las que SIP se perfila como el protocolo ideal para el desarrollo de nuevos modelos y herramientas de comunicación, como así también en la telefonía y videoconferencia IP.

Además de los terminales de usuario, en la arquitectura SIP se identifican los servidores Register, Proxy, Redirect y Location. Estos elementos son la clave para ofrecer "Presencia" y "Movilidad" a un usuario SIP. Durante el proceso de registro, un usuario emplea un mensaje SIP para indicar su dirección IP (dirección física) y email (dirección lógica) al servidor Register que le preste servicio. A su vez, la máquina Register informa de la localización del usuario (dirección IP física) a un servidor jerárquicamente superior conocido como Location.

Otra de las claves del desarrollo e implantación de SIP es su sencillez. El conjunto de protocolos que participan en SIP es muy sencilla. A efectos de transporte y codificación de la voz y video se utilizan los mismos protocolos que en H.323: UDP, RTP, RTCP para el transporte; y H.26x y G.7xx para la compresión. Por otra parte, en lo relativo a establecimiento de llamadas y proceso de registro sólo se define un nivel a través del cual se inician los mensajes SIP en la red; nivel accesible desde niveles superiores de aplicación. Esto significa que estos mensajes pueden ser iniciados desde XML, CGI en Perl, TCL o C++ entre otros. También se dispone de una API SIP conocida como JAIN.

Debilidades del sistema

Al ser una red IP la telefonía no está exenta de los peligros que les conocemos a las redes de datos. Los dispositivos que realizan la comunicación son pasibles de cualquier ataque de un *hacker*. Consiguiendo una entrada en una parte clave de la infraestructura, como una puerta de enlace de VoIP, un atacante puede capturar y volver a poner paquetes con el objetivo de escuchar la conversación. O incluso peor aún, grabarlo absolutamente todo, y poder retransmitir todas las conversaciones sucedidas en tu red. Usando esta información, un atacante puede obtener un mapa detallado de todas las llamadas realizadas en tu red y datos de usuario. Afortunadamente, la situación no es irremediable.

La primera medida que deberíamos tomar en VoIP es encriptar. Es la única forma de prevenirse ante un ataque. Como aspecto negativo para esta solución, consume ancho de banda.

Existen múltiples métodos de encriptación: VPN *(Virtual Personal Network)*, el protocolo Ipsec *(IP segura)* y otros protocolos como SRTP *(Secure RTP)*. De todos modos, la clave es elegir un algoritmo de encriptación rápido, eficiente, y emplear un procesador para tal fin.

Otra opción puede ser QoS *(Quality of Service)*; los requerimientos para QoS asegurarán que la voz se maneje siempre de manera oportuna, reduciendo la pérdida de calidad.

La segunda medida a tener en cuenta, es el proceso de securizar todos los elementos que componen la red VoIP: servidores de llamadas, routers, switches, centros de trabajo y teléfonos.

De esta manera reduciremos notablemente los riesgos en nuestra red. Como se podrá apreciar, a medida que aumentamos la seguridad también se amplía la cantidad de información a procesar y por consecuencia la carga de información, con lo cual se consumirán mayores recursos de hardware y tiempo de procesamiento.❖

amplificador 200 watts (Parte I)



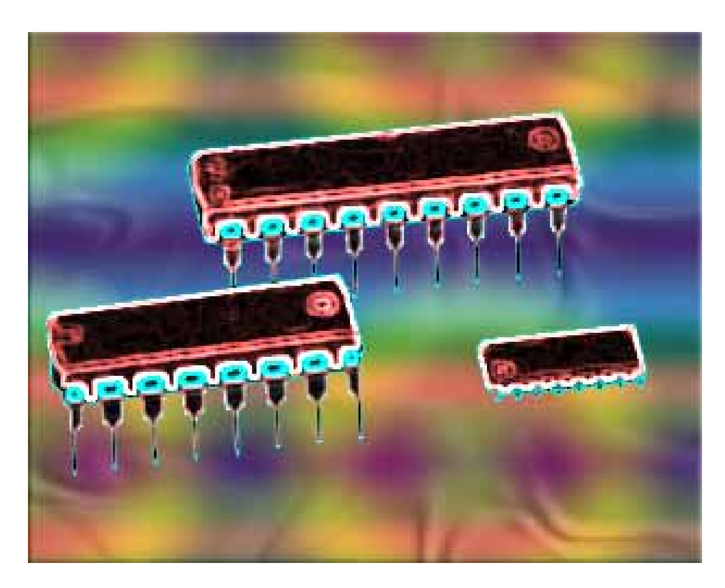
Los especialistas reconocen que existen limitaciones de la performance en la mayoría de los amplificadores de potencia de audio disponibles comercialmente. Por ejemplo, las especificaciones de distorsión, se miden casi siempre a 1 kHz, pero la generación de distorsión en un amplificador típico puede aumentar de 12 a 18 dB por octava a frecuencias superiores a 1 kHz.

Presentamos un amplificador MOSFET de alta potencia cuya construcción le permitirá mejorar la calidad de sus proyectos de audio.

Esta es la razón por la que muchos amplificadores de estado sólido tienen sonido áspero o "sucio" en las audiofrecuencias superiores. Las especificaciones de distorsión brindadas por los fabricantes se miden con carga resistiva. Sin embargo ciertos sistemas de parlantes pueden ser significativamente reactivos y causar la activación falsa de los circuitos de protección generando distorsión. De acuerdo a lo expuesto, la competencia hace que los diseñadores de amplificadores comerciales busquen obtener el mayor beneficio de cada vatio disponible, para mejorar la calidad y confiabilidad de sus productos.

El amplificador de 200 W (en adelante denominado modulo OPTI3) representa una solución significativa para los entusiastas del audio. Cada módulo es capaz de suministrar 200 vatios RMS en cargas de audio típicas con sólo 0,006% de distorsión armónica total (THD) a 1 kHz y máxima salida, con un aumento de THD a sólo 0,017 % a 20 kHz.

Esta excepcional performance de distorsión se debe a tres mejoras especificas a la topología convencional. La respuesta en frecuencia del amplificador es virtualmente plana desde 5 Hz a 100 kHz, con puntos de -1 dB a aproximadamente 3 Hz y 120 kHz.



La relación señal/ruido (S/R) del amplificador es mejor que -100 dB. El módulo incorpora protecciones electrónicas contra cortocircuitos, sobre cargas térmicas y de parlantes, como también silenciamiento con retardo y un indicador visual de estado exclusivo de 3 vías.

Transistores bipolares de juntura o MOSFET laterales

Durante décadas, el mercado del audio estuvo dominado por los amplificadores de potencia con dispositivo de salida basados en transistores de juntura bipolares. Estos transistores proporcionan excelentes respuesta a los transitorios, alta transconductancia y bajo costo. Como desventaja, sufren un coeficiente de temperatura positivo (es decir, la corriente de fuga aumenta con la temperatura), susceptibilidad a la ruptura secundaria, la caída de beta (disminución del beta con el aumento de la corriente de colector), extremada sensibilidad a la exactitud de la polarización y problemas de capacitancias de la juntura.

En las aplicaciones de alta corriente, los transistores de juntura fueron tradicionalmente difíciles de proteger contra la ruptura secundaria y la conexión cruzada resultante de los portadores almacenados en la capacitancias de la juntura.

Algunos diseños de transistores son más susceptibles a quemarse bajo condiciones adversas de carga que otros, pero incluso los circuitos de protección más complicados no siempre pueden impedir la falla del transistor en todas la condiciones de carga reactiva y resistiva posible. Además, la mayoría de los circuitos de protección pueden producir distorsión por falsa limitación si la carga del parlante es más que moderadamente reactiva.

Nota: No deben confundirse los MOSFET laterales (L-MOSFET) con los MOSFET que incluyen las familias V-MOSFET y HexFET. Puesto que todas las señales de alta corriente circulan por la región "de canal" de los L-MOSFET de tipo de enriquecimiento, los problemas de conducción cruzada y ruptura secundaria no existen. La confiabilidad real de los amplificadores L-MOSFET es mucho mayor que la ofrecida por los amplificadores de transistores, aún si éstos últimos tienen las etapas de salida muy protegidas.

Los amplificadores L-MOSFET también poseen coeficientes de temperatura "negativos" a niveles de alta corriente, eliminando la posibilidad de corrida térmica o la necesidad de circuitos de polarización, con realimentación térmica. Las condiciones de sensibilidad al punto de reposo esenciales para una performance de distorsión óptima se reducen notablemente en comparación con los dispositivos de transistores, de modo que el ajuste de polarización inicial es mucho menos crucial y mejora la estabilidad del funcionamiento a largo plazo.

La ausencia de mecanismos de pérdida de ganancia a altas corrientes (correspondientes a la "caída de beta" de los transistores) implica que el rendimiento en distorsión de los amplificadores L-MOSFET no se deteriora cuando conducen cargas de baja impedancia tales como sistemas de parlantes de 4 ó 2 ohmios. Las únicas desventajas

tips

Los MOSFET laterales (L-MOSFET) presentan la característica de ser los únicos dispositivos de estado sólido desarrollado y fabricados exclusivamente para las aplicaciones de audio de potencia.

significativas de los L-MOSFET en comparación con los transistores tradicionales son su mayor costo y menor transconductancia.

El OPTI3 usa una etapa de salida L-MOSFET en combinación con tres mejoras específicas de la topología lineal de 3 etapas convencional.

Colectivamente las mejoras resuelven con eficacia el compromiso de linealidad asociado con los L-MOSFET y proporcionan mejoras tangibles en diversas áreas de operación.

Etapa de entrada balance

No se ha difundido ampliamente que el par diferencial de transistores de la etapa de entrada debe tener un balance de corriente de colector casi perfecto para una óptima cancelación de distorsión y máxima ganancia. Se trata de la física del transistor, que requiere la colocación del punto de operación en reposo en el centro exacto de la curvas opuestas de transconductancia del par diferencial. En términos simples, las corrientes de colector del par diferencial deben ser iguales dentro del 1%.

La figura 1A muestra una fuente de corriente constante que suministra la corriente de alimentación, mientras que R1 y R2 proporcionan un nivel adecuado de realimentación degenerativa para aplanar la curva de transconductancia (y mejorar la linealidad). Puesto que R3 y R4 son iguales, se sugiere el concepto de simetría.

Obsérvese que la entrada de la etapa amplificadora de tensión está acoplada directamente al colector de Q1. Esto desplaza el balance de corriente de colector de Q1 y Q2 en un factor mayor de 10 a 1 independientemente del diseño del circuito. Algunos diseñadores han mejorado esa configuración ajustando los valores de R3 y R4 (en ciertos casos, anulando R4 completamente).

Lamentablemente, esa no es una técnica efectiva, porque el balance se deteriora al aumentar la frecuencia y la caída de impedancia asociada de la etapa amplificadora de tensión.

En la figura 1B, las cargas de colector de los transistores diferenciales se han reemplazado con un "espejo de corriente", compuesto por Q3, Q4, R3 y R4.

Los espejos de corriente fuerzan activamente un balance de corriente entre las dos ramas del circuito, para representar la solución ideal a nuestra necesidad de un balance de corrección exacto y dinámico.

Para obtener los mejores resultados, los Beta de Q3 y Q4 deben estar adaptados dentro del 10% y los resistores de degeneración de R3 y R4 deben incluirse en el circuito para compensar las variaciones de VBE típicas de Q3 y Q4.

Una vez cumplidas estas condiciones, las corrientes de colector de Q1 y Q2 deben estar balanceadas dentro del 1% en toda la gama de audiofrecuencias.

Si bien el motivo primario de un espejo de corriente es reducir la distorsión interetapas, su inclusión ofrece dos beneficios adicionales:

a) Acrecienta la "velocidad de variación rápida" en más del 100%.

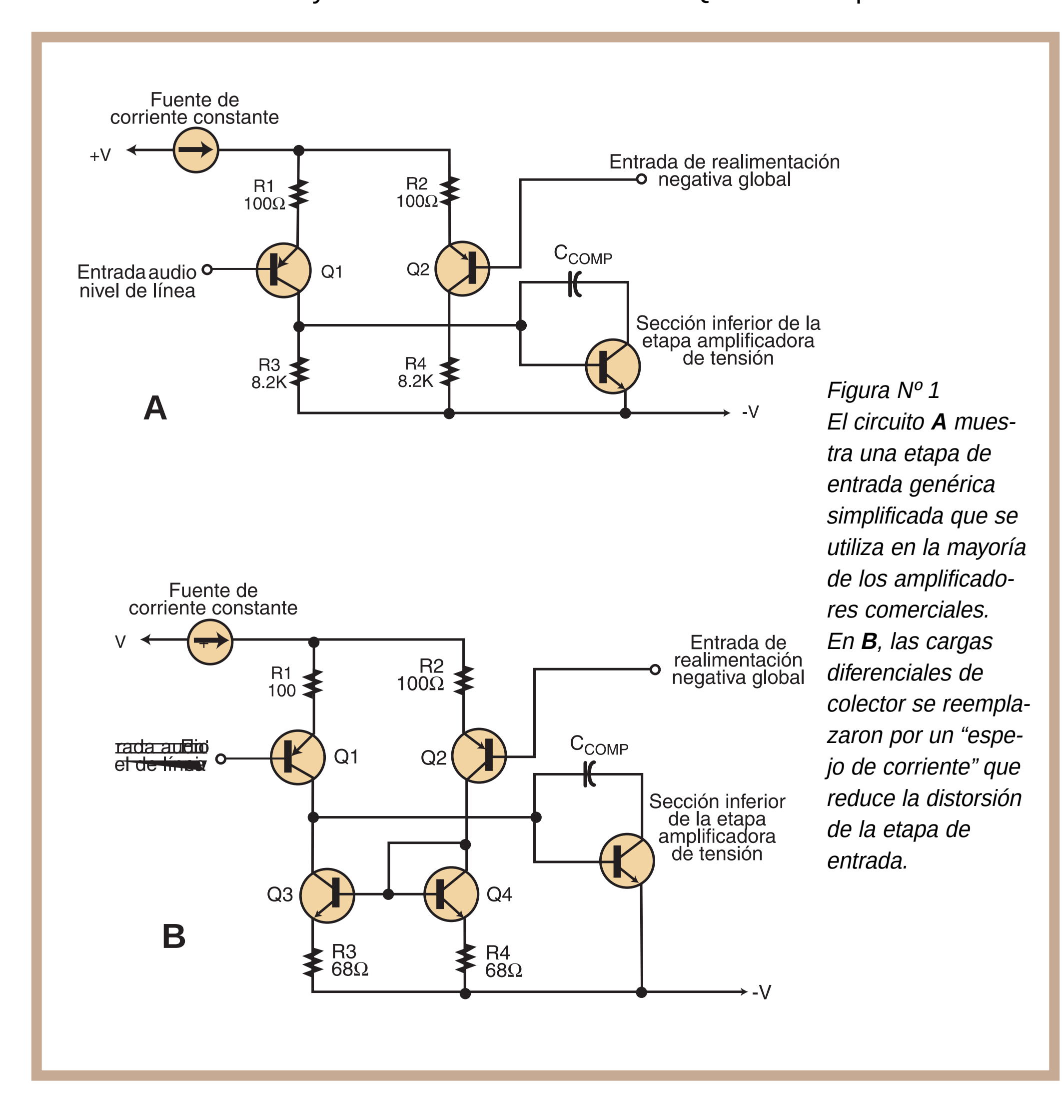


Figura Nº 1
*El circuito **A** muestra una etapa de entrada genérica simplificada que se utiliza en la mayoría de los amplificadores comerciales.*
*En **B**, las cargas diferenciales de colector se reemplazaron por un "espejo de corriente" que reduce la distorsión de la etapa de entrada.*

b) Aumenta la “relación de rechazo de fuente de alimentación” (PSRR).

La única desventaja que se presenta es el costo de los dos transistores.

En las pruebas y comparaciones reales, la disposición de etapa de entrada diferencial con espejo de corriente ilustrada en la figura 1B muestra una linealidad mucho mejor que la de las etapas de entrada genéricas, o de imagen espejada tradicionales.

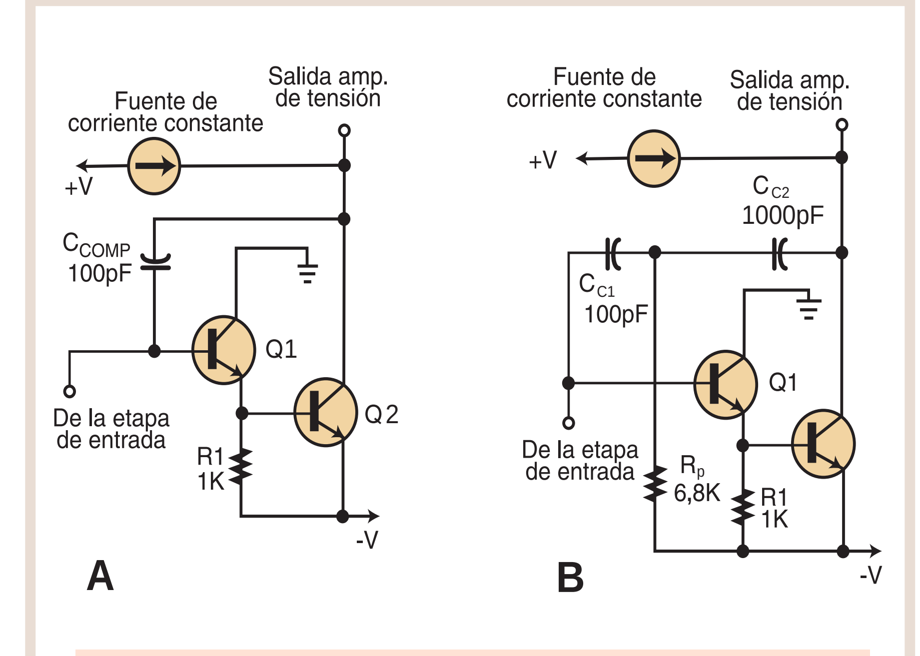


Figura Nº 2
*Se muestra en **A** una etapa amplificadora de tensión simplificada que incorpora técnicas de "mejora de beta" y "carga activa".*
*En **B** se ilustra cómo se puede simplificar la compensación de polo dominante simple a una "compensación de dos polos", agregando el capacitor CC2 y el resistor Rp.*

Compensación de dos polos

Para aprovechar plenamente las ventajas de la topología lineal de 3 etapas convencional, toda la ganancia del amplificador de potencia debe producirse en la etapa amplificadora de tensión.

En consecuencia, una etapa amplificadora de tensión óptima incorpora técnicas de “mejora de beta” (por ejemplo un par Darlington) y de “carga activa” (por ejemplo, una fuente de corriente constante que actúe como carga del colector del amplificador).

La figura 2A ilustra una etapa amplificadora de tensión simplificada que implementa estas características.

Observe que Ccomp (capacitor de compensación) de la figura 2A está conectado de la salida del amplificador hacia su entrada, configuración denominada “compensación de polo dominante”. A frecuencias superiores al primer polo de frecuencia, Ccomp reduce la ganancia de tensión del amplificador en 6B/octava.

A fin de lograr una ganancia a lazo abierto inferior a la unidad sin que se produzcan desfasajes excesivos (que causen inestabilidad), el primer polo de frecuencia de los amplificadores con compensación de polo dominante simple se debe ajustar a un valor relativamente bajo, normalmente alrededor de 1 kHz o menor.

Esto produce una pérdida de aproximadamente 24 a 30 dB en la ganancia en lazo abierto y una realimentación negativa global proporcional al momento de alcanzar el límite superior del ancho de banda de audio (20 kHz).

La consecuencia final de esta pérdida de realimentación negativa es un aumento aproximado de 10 veces de la distorsión armónica en las frecuencias superiores de audio. La reducción del valor de Ccomp mejora la distorsión en altas frecuencia pero produce también pérdida de estabilidad.

La figura 2B ilustra cómo la compensación de polo dominante simple puede modificarse a la “compensación de dos polos” agregando el capacitor de C2 y el resistor Rp.

En efecto, este diseño se comporta como un filtro de 2do. orden que hace decaer la ganancia del amplificador de tensión al régimen de 12 dB por octava en lugar de 6 dB.

En consecuencia, el primer polo de frecuencia se puede fijar a unos 10 kHz, manteniendo la misma frecuencia de atenuación progresiva inferior a la unidad de la compensación de polo dominante simple.

El resultado es una mejora aproximada de 3 veces en la THD sobre los diseños convencionales a altas frecuencias.

Etapa de salida híbrida de transistor de juntura/MOSFET

La figura 3A ilustra una etapa de salida L-MOSFET seguidora de fuente simplificada. Este es el equivalente MOSFET de enriquecimiento de la etapa de salida seguidora de emisor con transistores.

La configuración de seguidor de fuente es la disposición usada habitualmente en los amplificadores de potencia de audio L-MOSFET comercia-

les, pero sufre aún la desventaja de la total dependencia de la realimentación negativa global para solucionar los problemas asociados con la pobre linealidad inherente de los L-MOSFET.

En la practica, los amplificadores L-MOSFET seguidores de fuente generan una distorsión de alrededor de 0,03% a 1 kHz. Si bien no significativa, representa un orden de magnitud inferior a la que puede tenerse con un amplificador bien diseñado con etapa de salida de transistores.

La figura 3 B ilustra una etapa de salida de transistor de juntura/MOSFET híbrida dispuesta en configuración de "realimentación complementaria". Observe que los MOSFET han sido invertidos en su posición. Los transistores Q1 y Q2 están dispuestos en configuración de emisor común complementaria, con una ganancia de tensión de aproximadamente 5, determinada por las relaciones R1/R2 y R4/R3. Esta ganancia de tensión se convierte luego en una realimentación negativa local linealizante de 100% a través de los emisores de Q1 y Q2, mediante la línea de salida de altavoces.

Por ello, la ganancia de tensión real de la etapa de salida completa sigue siendo ligeramente menor que la unidad, pero se compensa en gran medida la baja transconductancia de los L-MOSFET.

Amplificador completo

La figura 4 muestra el circuito completo del amplificador de potencia de audio. En el circuito, C1 y C2 (un par de unidades de tantalio) se utilizan como capacitores acopladores de entrada, mientras que R4 establece la impedancia de salida en 12 K,

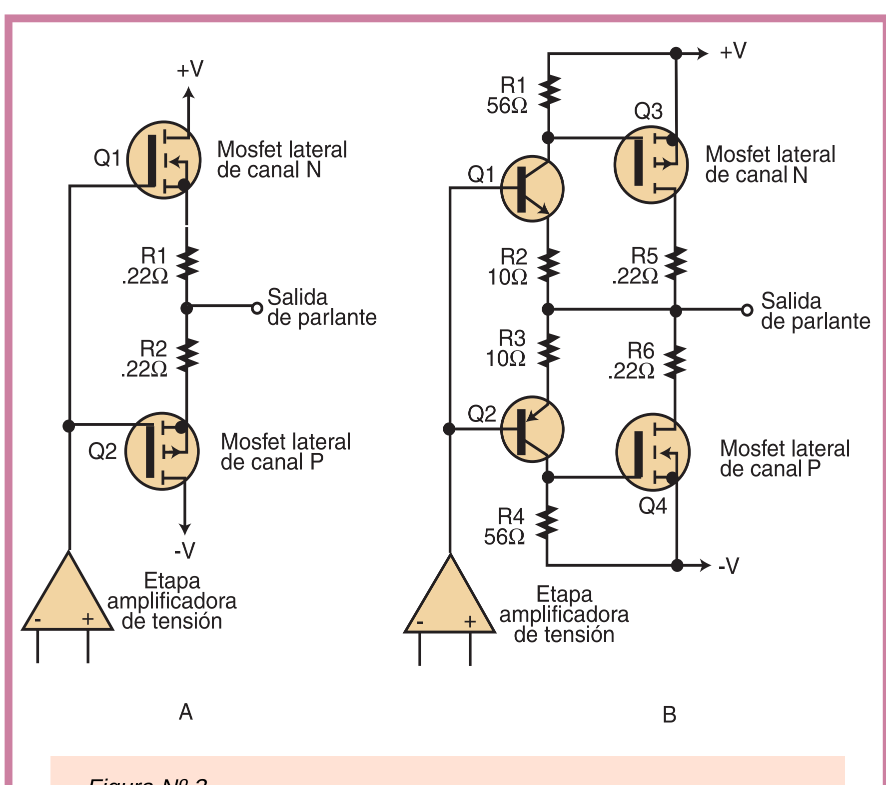


Figura Nº 3
*Se ilustra en **A** una etapa de salida MOSFET "seguidora de fuente" simplificada (el equivalente con MOSFET de enriquecimiento de una etapa "seguidora de emisor" transistorizada común).*
*En **B** se muestra una etapa de salida híbrida de transistor/MOSFET dispuesta en configuración de "realimentación complementaria".*

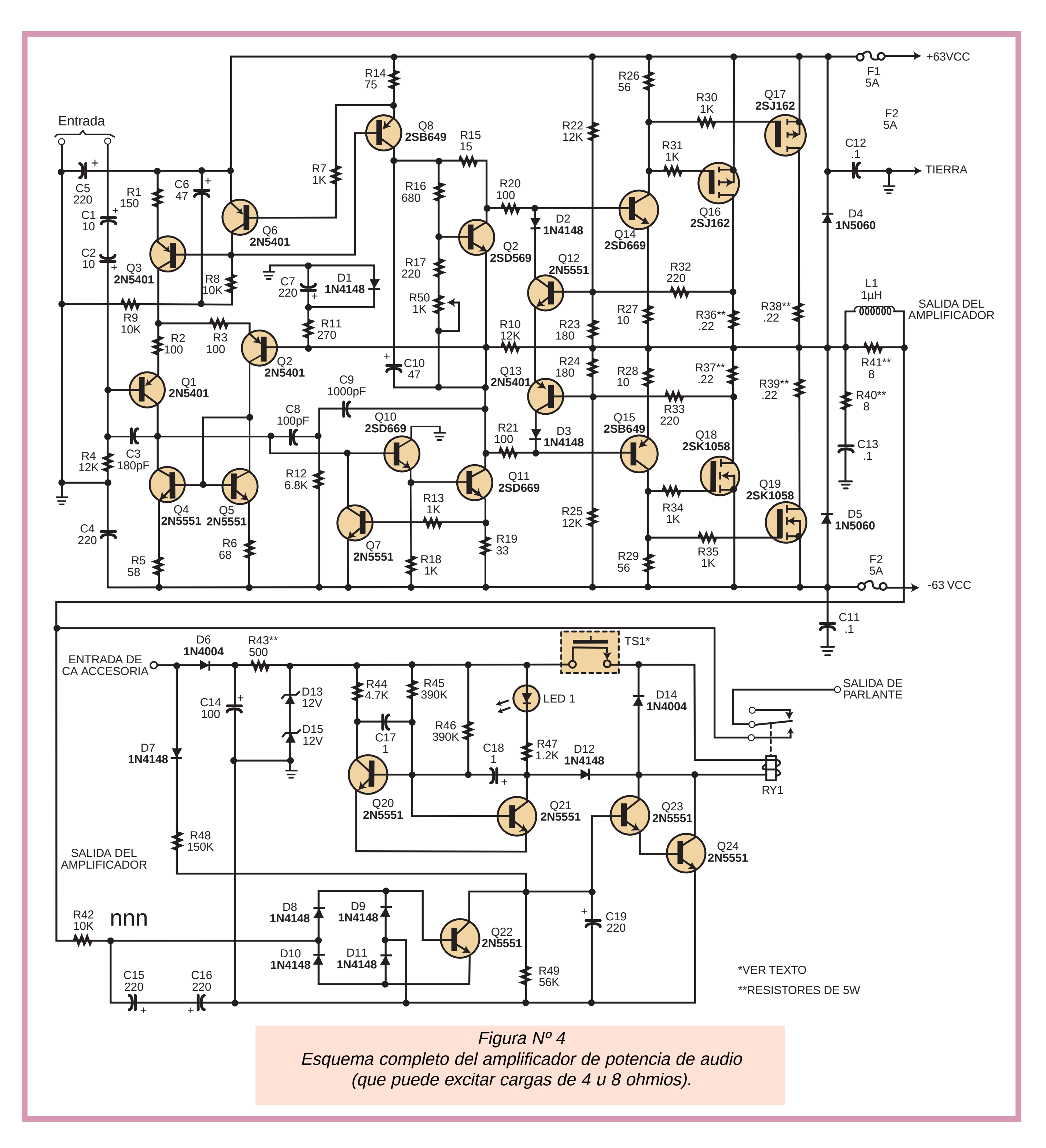


Figura Nº 4
Esquema completo del amplificador de potencia de audio (que puede excitar cargas de 4 u 8 ohmios).

con el requerimiento de que R10 tenga el mismo valor para minimizar los desvíos de CC del par diferencial Q1 y Q2. Los resistores R2 y R3 son dispositivos de degeneración del par diferencial Q1 y Q2, mientras que Q4, Q5, R5 y R6 forman el espejo de corriente explicado previamente.

Recuerde que Q4 y Q5 deben tener los beta adaptados dentro del 10%. El capacitor C3 atenúa el ruido ultrasónico indeseable y las señales interferentes que a menudo se cuelan por el cableado de entrada. C4 y C5 son capacitores de desacoplamiento de las líneas de alimentación. Su función es mejorar la PSRR, que ya es muy alta debido al diseño inherente del amplificador.

La relación entre R10 y R11 determina el porcentaje de realimentación negativa global aplicada a la entrada y establece la ganancia de tensión de CA del amplificador (que también determina la sensibilidad). Con los valores mostrados, la sensibilidad es aproximadamente 8 milivoltios RMS. Si se requiere mayor sensibilidad, se puede reducir, en consecuencia, el valor de R11. C7 es un capacitor de bloqueo del circuito de realimentación negativa global.

LISTADO DE COMPONENTES DEL AMPLIFICADOR L-MOSFET DE 200 W

Semiconductores

Cantidad	Símbolo	Descripción
5	Q1, Q3, Q6, Q13,	Transistor PNP de silicio 2N5401.
6	Q4, Q5, Q7, Q12, Q20, Q24	Transistor PNP de silicio 2N5551.
2	Q8, Q15.	Transistor PNP de silicio 2SB649.
4	Q9, Q10, Q11, Q14	Transistor PNP de silicio 2SD669.
2	Q16, Q17	L-MOSFET de canal P 2SJ2162.
2	Q18, Q19	L-MOSFET de canal N 2SK1058.
4	D1-D3, D7-D12.	Diodo de conmutación de propósitos generales 1N4148.
2	D4, D5	Diodo de recuperación rápida de propósitos generales 1N5060.
2	D6, D14	Diodo rectificador de silicio. de PIV 400 V, 1 W, 1N4004.
2	D13, D15	Diodo zener de 1W 12V.
1	LED1	Diodo emisor de luz (rojo).

Resistores (1/2 W, 5% salvo especificación en contrario)

Cantidad	Símbolo	Descripción
1	R1	150 ohmios
4	R2, R3, R20, R21	100 ohmios
4	R4, R10, R22, R25	12.000 ohmios
2	R5, R6	68 ohmios
7	R7, R13, R18, R30, R31, R34, R35	71000 ohmios
3	R8, R9, R42	10.000 ohmios
1	R11	270 ohmios
1	R12	6.800 ohmios
1	R14	75 ohmios
1	R15	15 ohmios
1	R16	680 ohmios
3	R17, R32, R33	220 ohmios
1	R19	33 ohmios
2	R23, R24	180 ohmios
2	R26, R29	56 ohmios
2	R27, R28	10 ohmios
4	R36, R39	0,22 ohmios, 5W, 10%, bobinado de potencia 8, 5W,
2	R40, R41	10% bobinado de potencia ohmios.
1	R43	500 5W, 10% bobinado de potencia ohmios.
1	R44	4.700 ohmios
1	R45, R46	390.000 ohmios
1	R47	1.200 ohmios
1	R48	150.000 ohmios
1	R49	56.000 ohmios
1	R50	1.000 ohmios, potenciómetro trimmer de montaje horizontal.

Fuerza la realimentación de CC al valor del 100%, para mantener un buen balance de CC en todo el circuito amplificador (la tensión de desvío de salida de CC típica de este amplificador es aproximadamente 7 milivoltios). El diodo D1 evita que C7 quede destructivamente polarizado en forma inversa en caso de existir una alta tensión de CC
de polaridad inversa a la salida del amplificador.

Los componentes C8, C9, R12, R18, Q10 y Q11 conforman la sección inferior de la etapa amplificadora con beta mejorado y compensación de 2 polos que describimos previamente. Q7, R13 y R19 proporcionan protección por limitación de corriente para Q11 en caso de cortocircuito a la salida del amplificador.

El circuito de polarización del punto de reposo requerido para llevar la etapa de salida a una operación precisa en clase B, consiste en R50, R17, R16, C10, Q9, R15. Este circuito es una variante del circuito de “diodo amplificado” común, con unas cuantas mejoras.

El potenciómetro R5 se coloca en el circuito de modo que una condición de circuito abierto en el cursor (falla común de los trimmers) disminuye la polarización directa en vez de aumentarla peligrosamente.

El capacitor C10 agrega estabilización adicional a la tensión de polarización, mientras que R15 proporciona una significativa inmunidad contra los cambios de la polarización resultantes de las variaciones de la corriente de Q9. Como en otros diseños de etapas de salida de realimentación complementaria, el transistor polarizador Q9 debe efectuar el seguimiento térmico de la temperatura de los transistores predriver.

El amplificador, Q9, se monta físicamente en el mismo disipador térmico que Q14, primariamente para compensar la temperatura ambiente. Los transistores predriver Q14 y Q15 sólo se calientan ligeramente durante la operación normal.

Los componentes R1 Q3, C6, Q6, R8, R9, R7, R14, y Q8, comprenden las dos fuentes de corriente constante necesarias para las etapas de entrada y amplificadora de tensión. Q6 es la referencia de tensión para ambas fuentes, al forzar la caída de tensión en R14 al valor de su propia caída VBE (aprox. 0,67 V).

Puesto que las bases de Q3 y Q8 están conectadas, la tensión de referencia del colector de Q6 fuerza la caída de tensión en R1 también alrededor de 0,67 V. Por ello, debido a la resistencia de R1 y R14, la corriente de cola de la etapa diferencial de entrada se mantiene en 4,5 mA aproximadamente, mientras que la fuente de corriente del amplificador de tensión se mantiene en 9 mA.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la salida del amplificador se proporciona mediante un circuito protector de "pendiente simple" consistente en D2, D3, Q12, Q13, R22, R25, R32 y R33. Ese circuito monitorea la tensión instantánea en R36 y R37, mientras suma simultáneamente esa tensión a la diferencia de tensión a la salida y la fuente de alimentación. Esto produce una protección en la forma de una línea con pendiente que permite que las corrientes de salida elevadas fluyan por la carga del parlante si la tensión es alta, pero restringe dicha corriente si la tensión es relativamente baja.

En consecuencia, se produce un cortocircuito en la salida (estableciendo una condición de muy baja tensión en la carga) y la corriente de salida máxima se limita por debajo del punto de destrucción del componente o fusión de los fusibles de la línea.

LA MAYORÍA DE LOS ESPECIALISTAS EN AUDIO, RECHAZAN TOTALMENTE LA PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITO PORQUE TEMEN QUE PUEDA CAUSAR DISTORSIÓN CUANDO EL AMPLIFICADOR DEBE EXITAR CARGAS MODERADAMENTE REACTIVAS.

Este circuito de protección es muy superior a los circuitos comunes con diodos zener de enclavamiento de compuerta incorporados prácticamente a todos los amplificadores L-MOSFET.

Esto es cierto para muchos circuitos de protección con transistores de juntura “multipendiente”. En cambio, en el caso de los L-MOSFET, el límite de corriente se puede configurar mucho más alto para tensiones de carga menores (puesto que no es necesario proteger los L-MOSFET contra la ruptura secundaria), eliminando así eficazmente el problema.

Los amplificadores OPTI3 pueden excitar cargas de 4 u 8 ohmios en paralelo con un capacitor de 2mF a plena potencia sin activación de circuito de protección. Como era de esperar, ni la estabilidad ni la activación de la protección son afectadas por los valores extremos de reactancia inductiva (la reactancia capacitiva es perjudicial para la mayoría de los amplificadores de potencia de estado sólido).

Los resistores R20 y R21 elevan la impedancia de salida del amplificador de tensión de modo que la señal entregada a los transistores predriver (Q14 y Q15) puede ser cortocircuitada más eficazmente a la

línea de salida mediante Q12 y Q13 si se detecta un cortocircuito o sobrecarga en la salida. El transistor Q7 limita también la corriente de Q11 aproximadamente en 20 mA.

Los L-MOSFET son dispositivos de tensión, ello significa que funcionan basados en la tensión de compuerta sin absorber un nivel continuo significativo de corriente de compuerta. Sin embargo, su capacitancia de compuerta es relativamente alta comparada con los transistores de juntura. Por esta razón se deben incorporar "resistores aisladores de compuerta" en las etapas de salida MOSFET paralelo para asegurar una buena estabilidad en alta frecuencia. Esa es la función de R30, R31, R34 y R35. Los resistores de drenaje R36 y R37 se usan como sensores de corrientes del circuito de protección contra sobrecargas.

Los resistores R38 y R39 se instalan para mantener la simetría de balance de corrientes de los dispositivos de salida en paralelo.

Los diodos D4 y D5 se denominan "diodos trampa". Su propósito es absorber los transitorios generados por los cambios rápidos de corriente en una carga inductiva.

También protegen el amplificador contra daños si accidentalmente se invierten las polaridades de la fuente de alimentación. R40 y C13 constituyen el usualmente denominado "circuito Zobel" (también conocido como "célula de Boucherot"). Su propósito es proteger el amplificador contra la inestabilidad resultante de las cargas inductivas. A frecuencias continuas de 20 kHz y superiores, es normal que R40 tenga un recalentamiento excesivo debido a la menor reactancia capacitiva de C13 y el consiguiente aumento de la corriente que circula por el circuito Zobel. El inductor de salida L1 brinda estabilidad en cargas capacitivas al proporcionar un efecto aislante contra las capacitancias en derivación, sin imponer ninguna impedancia significativa a las audiofrecuencias.

El resistor R42 produce amortiguamiento para reducir el sobreimpulso y las oscilaciones producidas en L1 en combinación con la capacitancia de carga del parlante. C11 y C12 se usan para desacoplamiento de alta frecuencia y se incluyen primariamente en el circuito para reducir el ruido de alta frecuencia que puede inyectarse por las líneas de la fuente de alimentación.❖

(Continúa en la próxima edición)

LISTADO DE COMPONENTES DEL AMPLIFICADOR L-MOSFET DE 200 W (Cont.)

Capacitores

Cantidad	Símbolo	Descripción
2	C1, C2	Tantalio, 10µF, 35 V
1	C3	Cerámico monolítico 180 pF
2	C4, C5	Electrolítico de aluminio, 200µF, 100V
1	C6	Electrolítico de aluminio, 47µF,100V
4	C7, C15, C16, C19	Electrolítico de aluminio, 220µF, 35V
1	C8	Cerámico monolítico 100 pF
1	C9	Cerámico monolítico 100 pF
1	C10	Electrolítico de aluminio,47µF, 35V
3	C11, C13	Mylar 0,1 µF, 250 V
1	C14	Electrolítico de aluminio, 100µF, 10
2	C17, C18	Electrolítico de aluminio, 1µF35V 35V

Resistores (1/2 W, 5% salvo especificación en contrario)

Cantidad	Símbolo	Descripción
1	TS1	Interruptor térmico de 75 ºC
1	L1	Inductor de núcleo de aire, 1µH (Ver el texto).
1	RY1	Relé 2 polos 2 posiciones, bobina de 24 VCC.
2	F1, F2	Fusible AGC de 5 A.

Circuito impreso, fusibles, disipador térmico, aisladores para transistores TO-220 y TO-3P, cable, soldadura, etc.

El reloj que recibirá mensajes de texto

La telefonía celular expande sus límites: Citizen, la empresa líder en el mundo de la relojería pondrá en el mercado, en un plazo aún no determinado, un reloj equipado con una pantalla alargada el cual se conectará a la distancia al teléfono celular por medio de la tecnología Bluetooth.

De este modo, los mensajes de texto serán retransmitidos desde el primero hasta la pantalla del reloj y enviará avisos cuando se recibe alguna llamada. Asimismo, el reloj tendrá un sistema capaz de avisar a su dueño sobre la posible perdida de su teléfono celular. La empresa está convencida que con este lanzamiento revolucionará el mercado de la telefonía móvil y, que duda cabe, en poco tiempo estará al alcance de la mayoría de los cientos de millones de usuarios en todo el mundo.



maratón

Circuitos Sencillos

7

Ejemplos de Circuitos de fácil y rápida realización que pueden resultarle de gran utilidad. Le proponemos activar su taller de experimentaciones llevando a la práctica estos interesantes ejemplos.

- Amplificador de audio de banda ancha
- Rastreador de señal de audio
- Oscilador sinusoidal por desplazamiento de fase transistorizado
- Recordatorio de señal de giro
- Circuito reforzador de tensión positiva
- Convertidor variable de CC
- Adiestrador ultrasónico canino

Amplificador de audio de banda ancha

En la figura 1 presentamos un amplificador de audio de banda ancha con dos transistores. Posee una ganancia de tensión de alrededor de 60 en la posición de refuerzo y 15 en la posición sin refuerzo. En ambas posiciones de ganancia, la respuesta en frecuencia del amplificador es casi plana desde 200 Hz a más de 100 kHz.

El transistor Q1 se conecta como amplificador de emisor común, con R1, R2 y R3 estableciendo la polarización operativa del transistor.

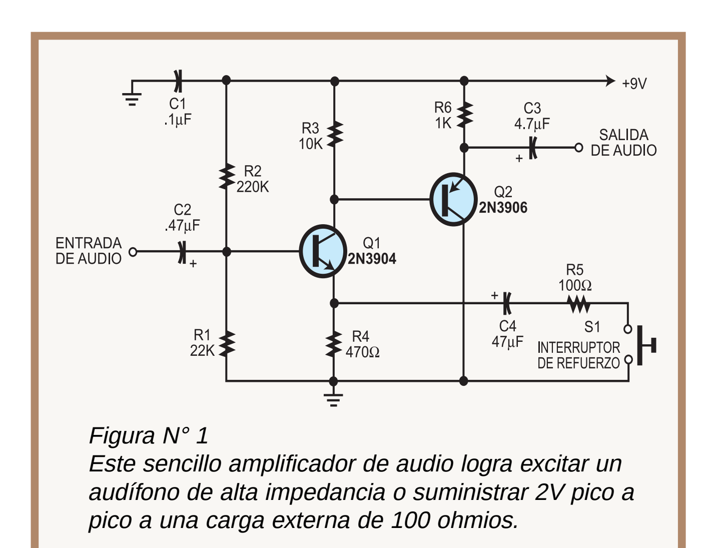


Figura N° 1
Este sencillo amplificador de audio logra excitar un audífono de alta impedancia o suministrar 2V pico a pico a una carga externa de 100 ohmios.

La ganancia de tensión alterna del amplificador aumenta de 15 a 60 cuando la impedancia del emisor de Q1 disminuye, colocando R5 en paralelo con R4.

El capacitor C4 acopla la señal alterna a través de R5 cuando se cierra el interruptor de refuerzo, sin cambiar la polarización del transistor. La salida del amplificador se aísla de la carga externa mediante el transistor Q2, un amplificador seguidor de emisor. Puede usarse como Q1 un transistor de audio NPN con mínima ganancia hfe de 100, por su parte como Q2 debe utilizarse un transistor de audio PNP. Este amplificador puede suministrar una salida de 2 V pico a pico a una carga externa de 100 ohmios o utilizarse para excitar un par de audífonos de baja impedancia si agregamos un resistor de 470 ohmios en serie con la salida.

LISTADO DE COMPONENTES DEL AMPLIFICADOR DE AUDIO DE BANDA ANCHA

Cantidad	Símbolo	Descripción
Semiconductores		
1	Q1	Transistor de silicio NPN 2N3904.
1	Q2	Transistor de silicio NPN 2N3906.
Resistores (todos de 1/4 W, 5%)		
1	R1	22.000 ohmios
1	R2	220.000 ohmios
1	R3	10.000 ohmios
1	R4	470 ohmios
1	R5	100 ohmios
1	R6	1.000 ohmios
Capacitores		
1	C1	0,1 µF, disco cerámico
1	C2	0,47 µF 25 V, electrolítico
1	C3	4,7 µF 25 V, electrolítico
1	C4	4,7 µF 25 V, electrolítico
Varios		
1	S1	Pulsador de 1 polo, normalmente, abierto.

Rastreador de señal de audio

La detección de fallas o la búsqueda de señales en los equipos de audio, es actualmente tan compleja como en la era de los anticuados aparatos de válvulas.

Mucho antes que el osciloscopio resultara un instrumento de prueba accesible, el explorador de señales de audio era de los más usados y proba-

blemente el más valioso instrumento de prueba disponible para el técnico o el aficionado.

Aún en el mundo de alta tecnología de la electrónica actual, una versión moderna de estado sólido de este probado rastreador de audio sigue siendo una herramienta útil.

Para nuestro proyecto utilizamos el integrado amplificador de audio de potencia LM386. Este pequeño integrado mini-dip de 8 patas está diseñado para operar con baterías entre 4 y 15 V. La corriente de reposo es inferior a 10mA. La ganancia de tensión del amplificador puede alcanzar a 200. Además, el integrado LM386 es muy económico siendo ésta una de sus mayores ventajas.

Si es posible conseguir las pocas piezas adicionales de equipos descartados, el rastreador de audio puede construirse con una mínima inversión. (Figura 2).

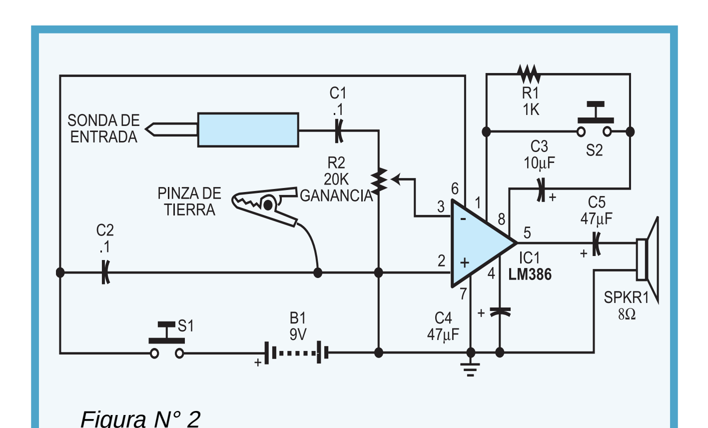


Figura N° 2
El rastreador de señales de audio,por sus excelentes prestaciones, es una herramienta valiosa para el taller de reparaciones.

LISTADO DE COMPONENTES DEL RASTREADOR DE SEÑALES DE AUDIO

Cantidad	Símbolo	Descripción
Resistores (todos de 1/4 W, 5%)		
1	R1	1.000 ohmios.
1	R2	20.000 ohmios, potenciómetro.
Capacitores		
12	C1, C2	0,1 µF, disco cerámico.
1	C3	10 µF 25 V, electrolítico.
2	C4, C5	47 µF 25 V, electrolítico.
Varios		
1	IC1	Amplificador de potencia de audio LM386.
2	S1, S2	Pulsadores de 1 polo normalmente abiertos.
1	SPKR1	Parlante de 8 ohmios.

Oscilador sinusoidal por desplazamiento de fase transistorizado

Nuestro próximo circuito es un excelente complemento del proyecto anterior. Si debemos ocuparnos de explorar señales, será necesario poseer una señal para tal fin, caso contrario no tendremos éxito.

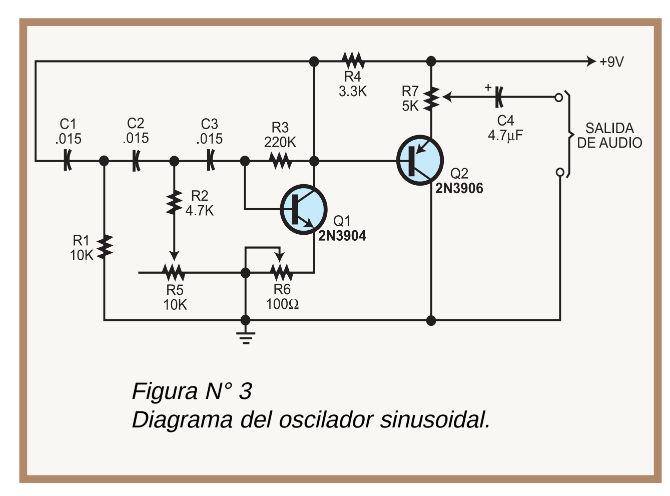


Figura N° 3
Diagrama del oscilador sinusoidal.

LISTADO DE COMPONENTES DEL OSCILADOR POR DESPLAZAMIENTO DE FASE

Cantidad	Símbolo	Descripción
Semiconductores		
1	Q1	Transistor de silicio NPN 2N3904.
1	Q2	Transistor de silicio NPN 2N3906.
Resistores (todos de 1/4 W, 5%)		
1	R1	210.000 ohmios
1	R2	4.700 ohmios.
1	R3	220.000 ohmios
1	R4	3.300 ohmios.
1	R5	10.000 ohmios, potenciómetro.
1	R6	100 ohmios, potenciómetro.
1	R7	5.000 ohmios, potenciómetro.
Capacitores		
1	C1 - C3	0,015 µF Mylar
1	C4	4,7 µF 25 V, electrolítico

Por lo tanto, si el detector de fallas nos indica que no fluyen señales, la construcción del oscilador que presentamos en la figura 3 será de suma utilidad. El dispositivo principal del oscilador es la red de desplazamiento de fase RC que conecta la base de Q1 y el colector. Este circui-

to está constituido por C1, C2, C3, R1, R2 y R5.

Estos componentes determinan la frecuencia del oscilador. R5 sirve como potenciómetro de control de frecuencia, que da la gama de frecuencia sintonizable de 500 a 1000 Hz.

La ganancia de Q1 puede ajustarse con R6 para máxima señal de salida con mínima distorsión. Q2 opera como amplificador buffer no inversor con R7 como control de salida variable. La máxima salida es de 6 V pico a pico cuando se alimenta con una fuente de 9 V.

Recordatorio de señal de giro

Apartándonos, momentáneamente, del mundo del audio y pasando a otro tema, diariamente tenemos oportunidad de observar que muchos conductores han olvidado su señal de giro destellando durante varios kilómetros. Tal vez se trata de una distracción o que el conductor no ha decidido aún dónde girar convirtiéndose, en ambos casos, en un error que desconcierta a los demás automovilistas. Nuestro proyecto nos permitirá armar el circuito recordatorio de señal de giro que presentamos en la figura 4, cuya aplicación evitará las distracciones antes detalladas.

El componente principal del circuito es un integrado buffer inversor séxtuple CMOS CD4049. Dos de los inversores, IC1-a e IC-b, están conectados como circuito oscilador de audio de onda cuadrada y frecuencia variable.

El oscilador excita los cuatro inversores en paralelo restantes, que a su vez estimulan el zumbador piezoeléctrico.

Los ánodos de los diodos D1 y D2 se conectan a las salidas de señal de giro izquierda y derecha, normalmente a 0 voltios cuando ninguna señal está activada. Al operarse cualquiera de las señales, se suministra una tensión positiva pulsante al ánodo de uno de los diodos, alimentando el circuito y haciéndolo emitir un zumbido audible.

La mayoría de los zumbadores o altavoces piezoeléctricos producen máxima salida cuando se operan a su frecuencia resonante natural. Ajuste R2 para el tono de salida más alto. Si la frecuencia resonante natural no puede alcanzarse, pruebe cambiando el valor de D2. Menores valores de capacitancia darán frecuencias de salida más altas y los mayores valores producirán frecuencias más bajas.

Figura N° 4 Diagrama del circuito del recordatorio de señal de giro. Al instalar este circuito debe desactivarse la señal de giro.

LISTADO DE COMPONENTES DEL RECORDATORIO DE SEÑAL DE GIRO

Cantidad	Símbolo	Descripción
Semiconductores		
1	IC1	Buffer inversor séxtuple CD4049.
1	D1, D2	Diodo de silicio 1N4002.
Resistores (todos de 1/4 W, 5%)		
1	R1	47.000 ohmios.
1	R2	250.000 ohmios, potenciómetro.
Capacitores		
1	C1	0,1 µF disco cerámico.
1	C2	0,01 µF 25 V. disco cerámico.
Varios		
1	BZ1	Parlante piezoeléctrico.

Circuito reforzador de tensión positiva

Este práctico circuito, (Figura 5), puede incrementar hasta 175% su tensión operativa con una capacidad de corriente de salida de 10 a 20 mA. Las compuertas IC1-a e IC1-b de un integrado CMOS disparador de Schmitt de dos compuertas NAND CD4093 se conectan como circuito oscilador de onda cuadrada con la salida aislada por la compuerta IC1-c. La salida aislada excita un par de transistores complementarios Q1 y Q2. La onda cuadrada de salida presente en los emisores estimula el circuito doblador de tensión formado por D1, D2, C2 y C3 para producir una salida reforzada. Con una fuente de 12 V, el circuito reforzador produce 21,5 V a alrededor de 10 mA y 18,5 V con una corriente de salida de 20 mA. Asegúrese de conectar las entradas de las compuertas no usadas a la tierra del circuito.

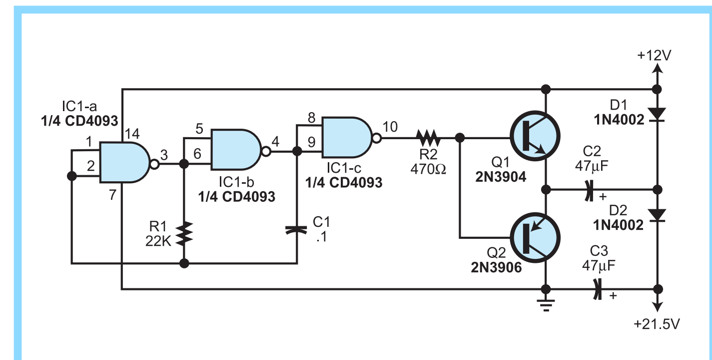


Figura N° 5
El reforzador de tensión positiva puede incrementar su tensión de operación hasta alcanzar el 175% y seguir entregando una corriente de salida de 10 a 20 mA.

LISTADO DE COMPONENTES DEL REFORZADOR DE TENSIÓN POSITIVA

Cantidad	Símbolo	Descripción
Semiconductores		
1	IC1	Disparador de Schmitt NAND. Cuádruple de dos entradas CMOS CD4093.
1	Q1	Transistor de silicio NPN 2N3904.
1	Q2	Transistor de silicio PNP 2N3906.
2	D1, D2	Diodo de Silicio 1N4002.
Resistores (todos de 1/4 W, 5%)		
1	R1 R2	22.000 ohmios. 470 ohmios.
Capacitores		
1 1	C1 C, C3	0,1 µF disco cerámico. 47 µF 25 V, electrolítico.

Convertidor variable de CC

La figura 6, de la página siguiente, nos ilustra este sencillo y económico convertidor de CC variable de 5 a 9 V que requiere sólo un integrado y dos resistores.

El circuito es ideal para usar en automóviles o en el hogar con una fuente de 12 V. El convertidor puede usarse para alimentar dispositivos que no requieran más de 1 A a cualquier tensión entre 5 y 9 V. Si el convertidor se utilizará aproximándose a su máxima capacidad, es conveniente atornillar el integrado a una pieza de aluminio para mantenerlo a baja temperatura.

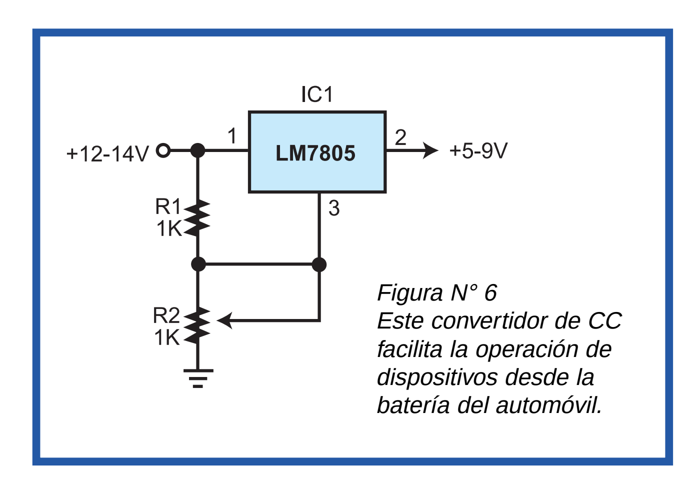


Figura N° 6
Este convertidor de CC facilita la operación de dispositivos desde la batería del automóvil.

LISTADO DE COMPONENTES DEL CONVERTIDOR VARIABLE DE CC		
Cantidad	**Símbolo**	**Descripción**
Semiconductores		
1	IC1	Regulador de tensión de 5V, LM7805.
Resistores		
1	R1	Resistor de 1000 ohmios, 1/4 W 5%.
1	R2	1.000 ohmios, potenciómetro.

Adiestrador ultrasónico canino

Finalmente, presentamos un interesante y útil dispositivo que puede usarse como complemento en el adiestramiento de caninos.

El circuito de la figura 7 genera frecuencias ultrasónicas desde 15 kHz a unos 45 kHz.

El extremo de baja frecuencia de la gama es un área excelente para utilizar experimentando en el adiestramiento de perros, cuyo oído es muy sensible a la salida de alta frecuencia, motivo por el cual es necesario mantener el tiempo de exposición al mínimo. El elemento principal del generador ultrasónico es un integrado 555, conectado como oscilador de onda cuadrada de frecuencia variable con su salida, en la pata 3, excitando un parlante piezoeléctrico de 2 pulgadas.

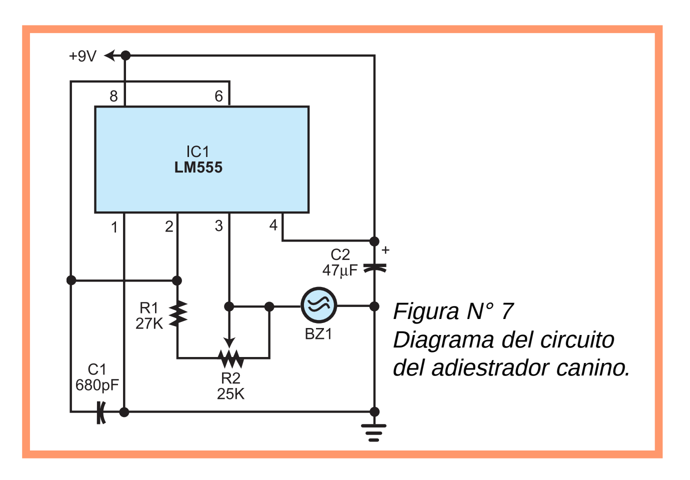


Figura N° 7
Diagrama del circuito del adiestrador canino.

LISTADO DE COMPONENTES DEL ADIESTRADOR ULTRASÓNICO CANINO		
Cantidad	**Símbolo**	**Descripción**
Resistores (todos de 1/4 W, 5%)		
1	R1	27.000 ohmios.
1	R2	25.000 ohmios, potenciómetro.
Capacitores		
1	C1	680 pF, disco cerámico.
1	C2	47 µF 25 V, electrolítico.
Varios		
1	IC1	Temporizador LM 555.
1	BZ1	Parlante piezoeléctrico.

El oscilador sintoniza a la frecuencia deseada mediante R2, un potenciómetro de 25 K. El circuito se alimenta con una batería de 9 V.❖

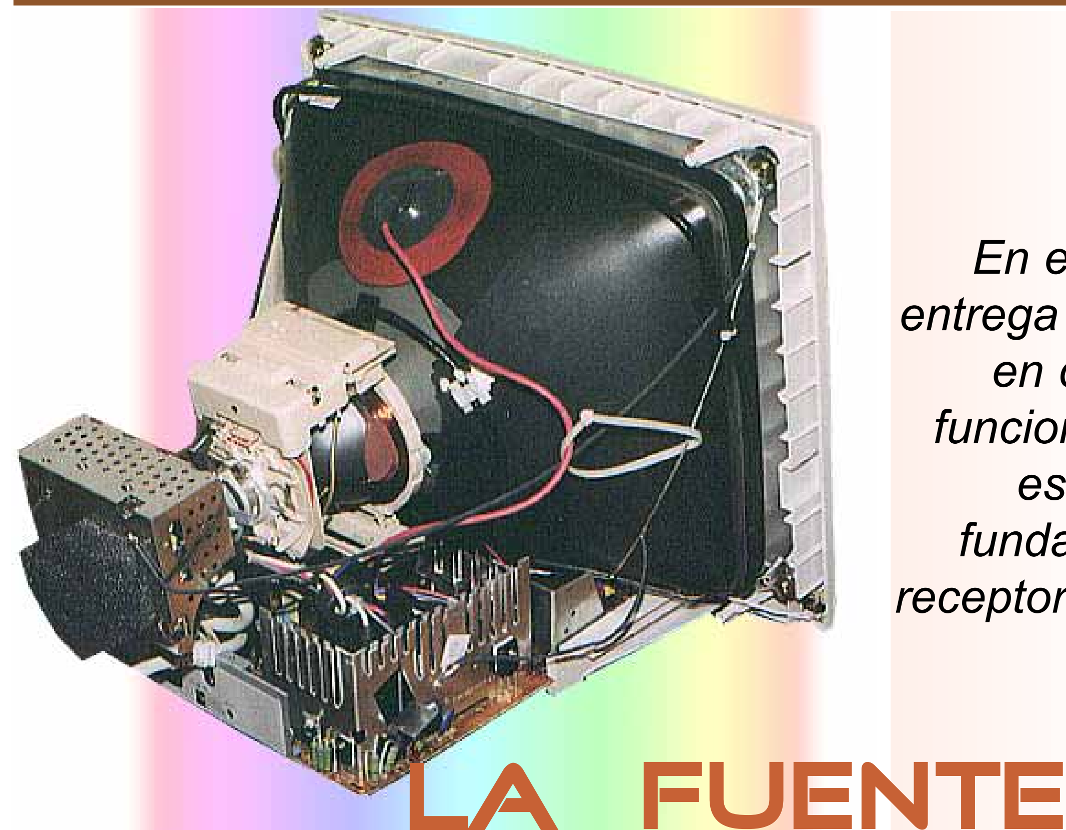
Lo nuevo en LCD

Desde 15" a 37", las nuevas familias de pantallas LCD de ViewSonic incorporan las últimas tecnologías para conseguir un realismo extremo y una alta fidelidad de color.

Se destaca la pantalla N3760w, una LCD TV de alta definición, con un formato panorámico de 37". Esta nueva pantalla está preparada para la TV del futuro, ya que incorpora la tecnología HDTV (High Definition), con un avanzado procesamiento de imágenes.



Con 1 megapixel de resolución a 1366x768 ppp, la ViewSonic N3760w está diseñada para reproducir vídeo y sonido digital de alta calidad sin compresión, y gracias a su interface HDMI (compatible HDCP) garantiza una conexión auténticamente digital. Además, incorpora un panel de última generación con un tiempo de respuesta ultra rápido y unos altavoces estéreo integrados de 20 W SRS WOW.



En esta primer entrega analizaremos en detalle, el funcionamiento de esta etapa fundamental del receptor de televisión.

LA FUENTE DEL RECEPTOR

Como introducción al tema, nos ocuparemos del funcionamiento de un rectificador de media onda. En la figura 1 mostramos un rectificador elemental prescindiendo, por el momento, del elemento filtrante.Con la resistencia R, simbolizamos a nuestro receptor. Si no fuese por la etapa de audio, que tiene un consumo variable, el receptor podría ser reemplazado por un resistor de valor constante. Rigurosamente debiéramos simbolizarlo por un resistor de resistencia variable, pero para simplificar dejaremos el resistor de valor fijo.

Otra simplificación que haremos será suponer que es nula la caída de tensión entre ánodo y cátodo del diodo cuando el mismo conduce. Esta simplificación no es válida si lo que se aplica al diodo es una tensión pequeña. 3 V, por ejemplo, pero este no es el caso en televisión.

Hecha esta salvedad digamos que cuando el diodo conduce la corriente *Ir* que lo atraviesa produce, en el resistor R, una caída de tensión que reproduce exactamente el hemiciclo positivo aplicado al ánodo del diodo. Como tiene un solo sentido de circulación, se trata de una corriente continua variable. La aguja de un amperímetro conectado en serie con el diodo trataría de seguir estas variaciones e ir desde un valor máximo Irmax hasta un valor nulo.

Debido a la inercia del sistema medidor se quedará marcando el valor medio (Im), un valor continuo (Icc) que, matemáticamente, se puede calcular aplicando la siguiente expresión:

$$Im = Icc = \frac{Irmax}{\pi} = 0,318\ Irmax$$

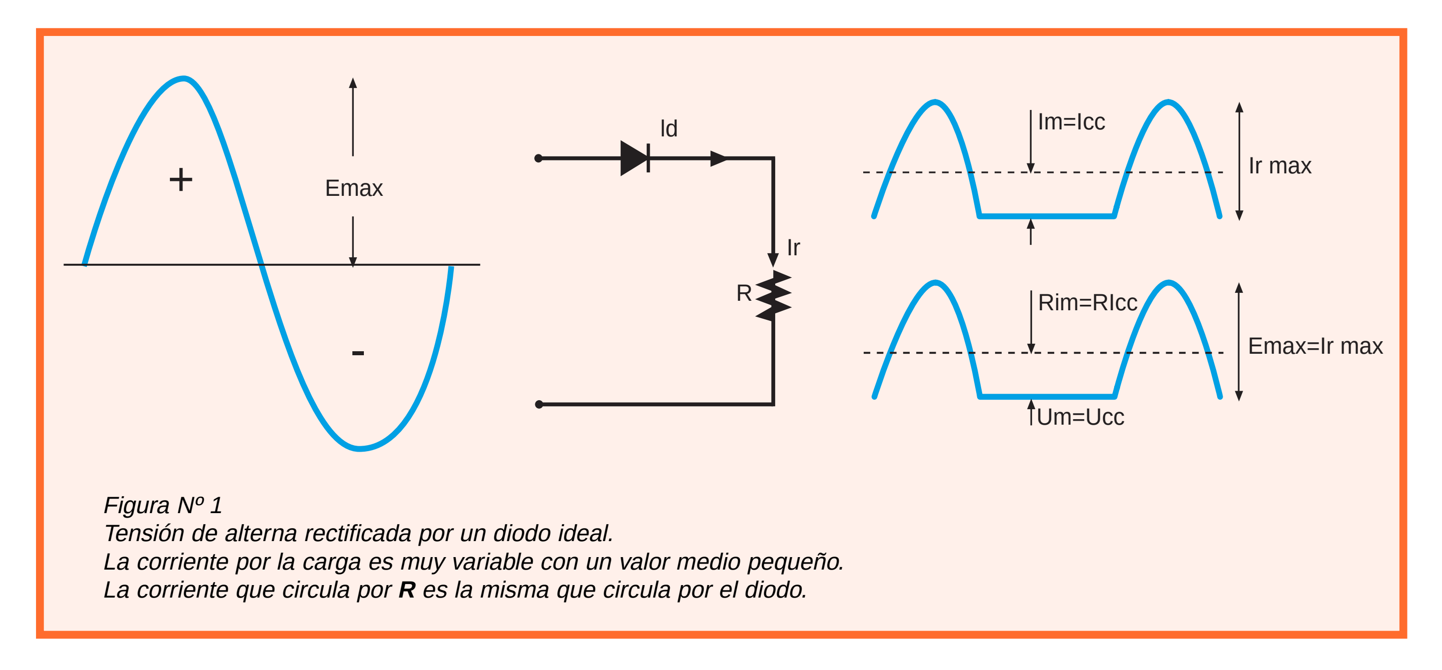


Figura Nº 1
Tensión de alterna rectificada por un diodo ideal.
La corriente por la carga es muy variable con un valor medio pequeño.
*La corriente que circula por **R** es la misma que circula por el diodo.*

Por supuesto que si a esta intensidad de corriente continua la multiplicamos por el valor de la resistencia R tendremos la tensión media (Um) o tensión de continua (Ucc) que también mantendrá la misma relación con la máxima.

$$Um = Ucc = \frac{Emax}{\pi} = 0{,}318\ Emax$$

Esto nos dice que si está rectificando los 220 V-50 Hz de la red, cuyo valor máximo es de 310 V, el valor de continua obtenido será de:

Ucc = 0,318 x 310V= 99V
Valor relativamente pequeño.

Factor de ondulación o de rizado

Tal como observamos en la figura 1 la señal rectificada, si bien se muestra continua, no es constante.

Tiene muchas componentes variables. Es precisamente la relación entre esta componente variable y la componente continua lo que se define como Factor de Rizado + y que en el caso de la rectificación de media onda de la figura 1 vale:

$$ß = \frac{\text{componente variable}}{\text{componente continua}} = 1{,}21$$

o expresado en porcentaje es del 121%. Es mayor lo variable que lo constante. Si la rectificación hubiese sido de onda completa, este factor hubiera descendido a 0, 48 (al 48%).

Estaríamos en mejores condiciones porque la componente variable hubiese sido menor.

El capacitor de filtro

Nos preguntamos cómo se modificaría el comportamiento del circuito de la figura 1 si, en paralelo con R, colocamos un capacitor de capacitancia C.

El esquema se encuentra representado en la figura 2. Observamos que mientras en la figura 1 la corriente por el diodo y la corriente por el resistor R son las mismas, no ocurre lo mismo en el caso de la figura 2 porque ahora la corriente que circula por el diodo se bifurca por el capacitor y por el resistor. Más todavía: no están en fase.

En el capacitor adelanta 90º y su amplitud dependerá de la reactancia Xc del capacitor. Para sacar las primeras conclusiones supondremos que la reactancia y la resistencia son iguales o, lo que sería lo mismo, la corriente por el resistor y por el capacitor son iguales. Se cumple por lo tanto que:

$$Xc = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C} = R$$

o, haciendo pasajes de términos:

$$2 \times \pi \times f \times R \times C = 1$$

A la derecha de la figura 2, donde suponemos que la frecuencia es de 50 Hz, observamos dos cosas: que el pico de corriente por el diodo aumentó y que el ángulo de conducción por el mismo disminuyó a 135º. Es así porque a partir de los 90º (5 ms) la corriente por el capacitor es negativa y por lo tanto se resta de la corriente positiva que circula por el resistor R.

Esto ocurre hasta los 135º (7,5 ms) pues a partir de este instante la corriente negativa que circula por C tiende a ser mayor que la positiva que circula por R y la corriente por el diodo tendría que invertirse y esto es imposible porque la corriente por el diodo no puede cambiar de sentido de circulación. A partir de este ángulo el diodo se com-

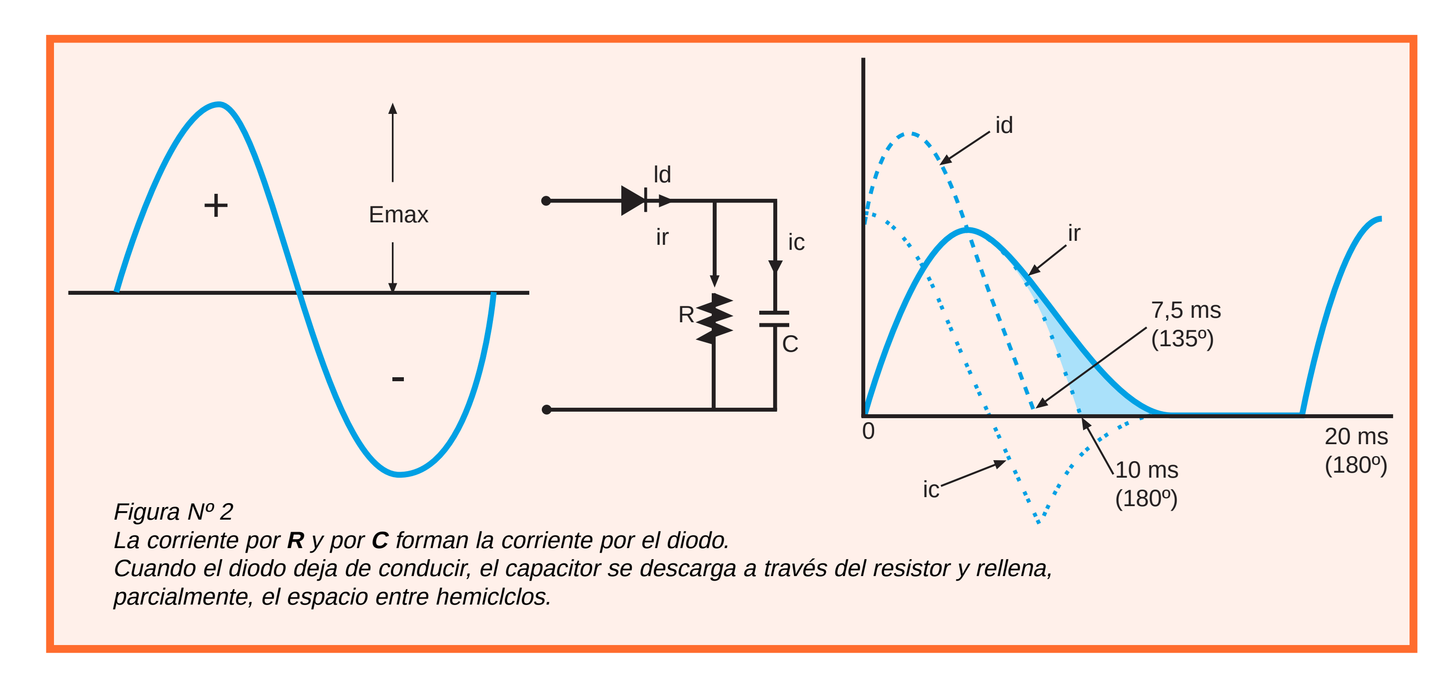


Figura Nº 2
*La corriente por **R** y por **C** forman la corriente por el diodo.*
Cuando el diodo deja de conducir, el capacitor se descarga a través del resistor y rellena, parcialmente, el espacio entre hemiclclos.

porta como una llave abierta que desconecta el generador de alterna del circuito RC. El capacitor C comienza a descargarse a través del resistor R y comienza a "rellenar" el espacio entre hemiciclos que antes estaba vacío.

Se trata de la parte grisada que se observa en la figura 2. Lo ideal sería que el capacitor se cargase tanto que rellenase totalmente el espacio entre hemiciclos pues en ese caso tendríamos, luego del primer hemiciclo, una corriente por la resistencia de valor perfectamente constante. En este caso el factor de ondulación sería nulo. Esto es imposible.

Observe la figura 3, en ella hemos dibujado cómo se va rellenando el espacio entre hemiciclos para cuatro valores de capacitancia.

Cuando el capacitor tiene una reactancia igual a la mitad del valor de la resistencia R (2 x π x f x R x C = 2).

También podríamos decir cuándo la capacitancia es el doble que en el caso de la figura 2. Cuando es 10 veces mayor (2 x p x f x R x C = 10). Cuándo es 50 y cuándo es 100. Aun con este valor no se llega a un valor constante. Para tener una recta horizontal la capacitancia C tendría que tener un valor infinito. Por eso decimos que es imposible. El otro detalle es que el capacitor rellena el espacio entre hemiciclos con la carga que adquirió en los primeros instantes de encendido.

En aproximadamente algo más de 5 ms. Un tiempo relativamente corto. Si la capacitancia C es 100 veces mayor que en el caso de la figura 2, el pico de corriente que tiene que circular por el diodo, para cargar al capacitor, tendrá que ser también 100 veces mayor que el valor de corriente que tiene que circular por R.

Si esta corriente es de 1A el pico de corriente por el diodo será de ¡100A! y el diodo deberá estar en condiciones de aguantar este pico de corriente.

Claro que se trata del primer hemiciclo, en el momento de encendido, pues en los próximos, como el capacitor ya se encuentra parcialmente cargado, las necesidades de corriente son menores y el pico de corriente no es tan elevado.

A tener en cuenta: Si el valor de la reactancia de C es 100 veces menor que el valor de R, el pico de corriente será 100 veces mayor. Cuando la relación 2 x π x f x R x C es mayor de 20 puede usar la siguiente expresión aproximada para calcular el factor de ondulación ß.

$$ß = \frac{1,58}{2 \times \pi \times f \times R \times C}$$

Esto nos indica que si el valor de 2 x π x f x R x C es igual a 100, el factor de ondulación tendrá un valor de 0,0158 o en por-

Recuerde que...

***a)** ...encender y apagar el equipo reiteradamente puede quemar el diodo.*

***b)** ...cuando sea necesario reemplazar el diodo, no basta con saber el valor de corriente que toma el receptor, también se debe tener en cuenta el valor del pico de corriente no repetitivo que tolera el diodo.*

centaje, de 1,58%. Si la rectificación es de onda completa este valor disminuirá a la mitad. Esto es de esperar porque el generador de alterna se

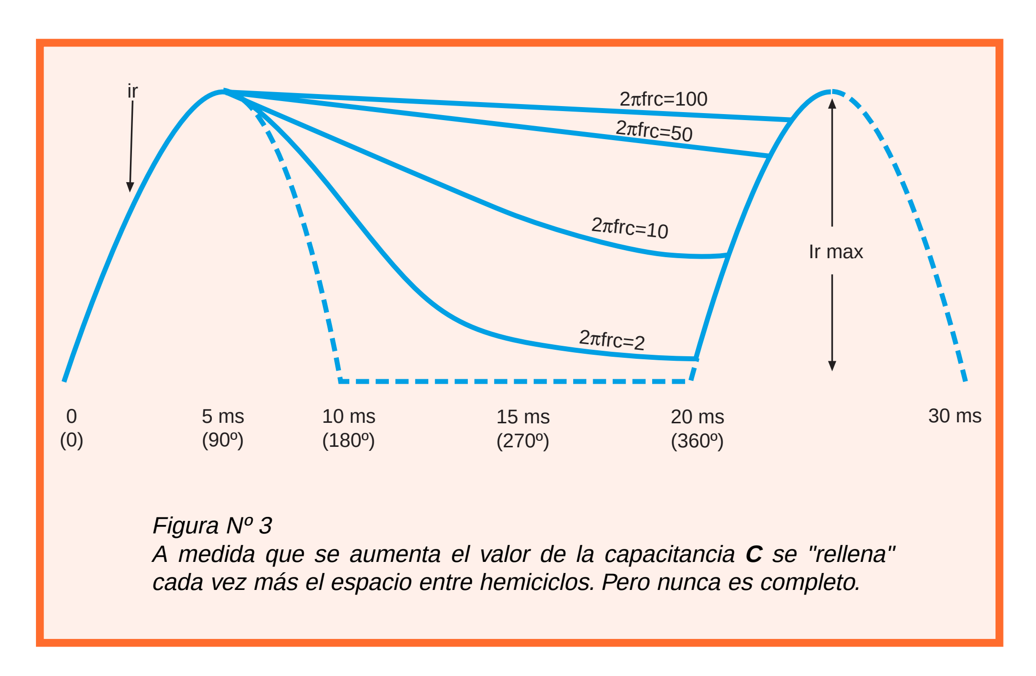


Figura Nº 3
*A medida que se aumenta el valor de la capacitancia **C** se "rellena" cada vez más el espacio entre hemiciclos. Pero nunca es completo.*

encarga de rellenar el espacio entre hemiciclos que antes estaba vacío.

La tensión inversa de pico

En el caso de la figura 1 cuando el diodo conduce durante el hemiciclo positivo, la corriente de conducción produce, en el resistor R, una caída de tensión que se opone a la tensión del generador de alterna y entre cátodo y ánodo del diodo prácticamente no hay caída de tensión.

Pero durante el hemiciclo negativo no hay corriente de conducción que produzca una caída de tensión en R que se oponga a la tensión del generador. Por lo tanto todo este pico de tensión inversa queda aplicada al diodo y el diodo debe estar en condiciones de soportarlo. Si lo que se está rectificando es la tensión de la red de 220 V, esta tensión inversa es de 310 V.

En el caso de la figura 2, durante el hemiciclo negativo, si bien el diodo no conduce, la descarga del capacitor C mantiene una circulación de corriente por el resistor que, en el caso de 2 x π x f x R x C = 100, llega a producir una caída de tensión próxima a los 310 V.

Si se fija la tensión inversa máxima que queda aplicada al diodo es la suma de la tensión en el capacitor más la tensión negativa del generador. En total una tensión cercana a los 620 V, en el caso de nuestra red de alterna.

Tomando un margen de seguridad tendrá que comprar un diodo que soporte un pico de tensión inversa de 800 a 1kV. En nuestro ejemplo tendrá que adquirir un diodo con las siguientes características:

Corriente continua de trabajo: **Icc = A**

Pico de corriente no repetitiva: **Ipic. = 100A**

Tensión de pico inversa: **Vinv. = 1000V**



El diodo ZENER

En los ejemplos analizados hemos supuesto que tanto la tensión del generador de alterna como el valor del resistor de carga R tenían valores constantes.

En la práctica esto no se cumple y debemos aceptar que estamos alimentando a nuestro equipo con una fuente de tensión cuyo valor no es constante.

Toda fuente tiene su propia resistencia interna donde, la corriente variable que circula, produce caídas de tensiones que también son variables.

Muchas veces, para limitar el pico de corriente durante el encendido, se colocan resistores limitadores que contribuyen a incrementar aún más esta resistencia interna.

El diodo zéner es un dispositivo cuya función nos permite mantener constante la tensión de una fuente a pesar de las variaciones.

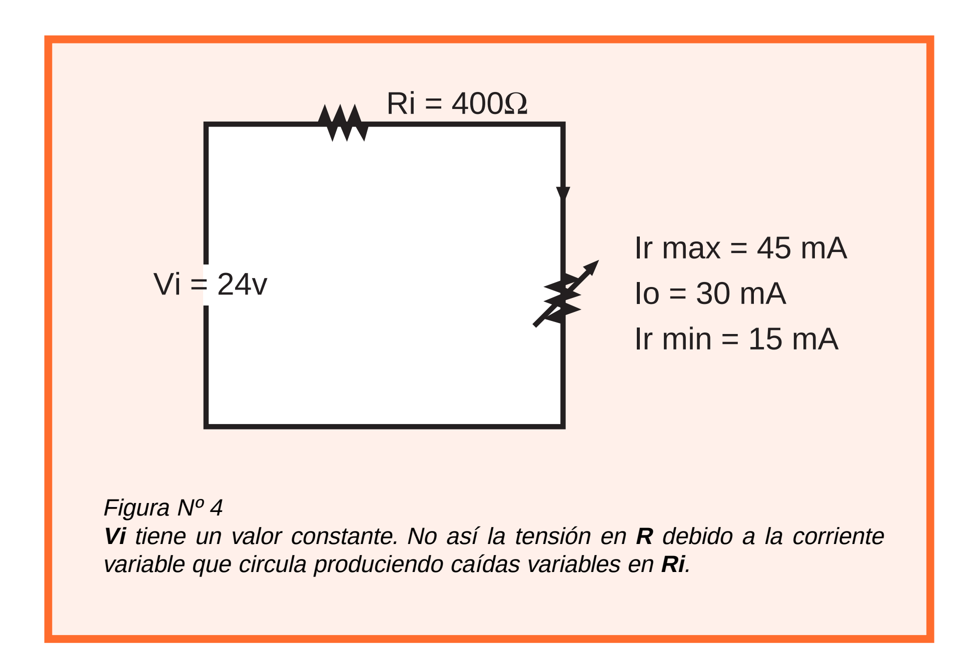


Figura Nº 4
***Vi** tiene un valor constante. No así la tensión en **R** debido a la corriente variable que circula produciendo caídas variables en **Ri**.*

Veamos cómo actúa

En párrafos anteriores dijimos que un diodo debe trabajar alejado del máximo pico inverso porque, para ese valor de tensión, se produce una brusca circulación de corriente en sentido inverso que puede destruirlo.

El diodo zéner, en cambio, se encuentra diseñado especialmente para trabajar en ese valor de tensión inversa.

En la figura 4 hemos dibujado el circuito de una fuente que entrega una tensión Vi de 24 V, que tiene una resistencia interna Ri de 400 ohmios y que tiene como carga una resistencia variable que en reposo toma una corriente Io de 30 mA pero que puede variar, en funcionamiento, entre una Ir max de 45 mA y una Ir min de 15 mA.

Esta corriente, al atravesar la resistencia interna, producirá caídas de tensiones que al restarse de los 24 V de la Vi hará que a la salida tengamos una tensión que varía entre los 6 V y los 18 V, con una tensión media de 12 V.

En la figura 5 hemos conectado un diodo zéner que también se comporta como una resistencia variable pero con características opuesta a la resistencia de carga, pues cuando por la carga circulan 45 mA el zéner toma 15 mA y cuando por R circulan 15 mA él toma 45 mA. En condiciones de reposo el zéner toma 30 mA. La inclusión del zéner ha hecho que cualquiera sea la condición de trabajo, por la resistencia Ri siempre circulan 60 mA. Si el valor de Ri es de 200 ohmios sobre el mismo se producirá una caída de tensión constante de 12 V y en la salida siempre tendremos 12 V, cualquiera sea la corriente que tome el receptor R.

Aparentemente el zéner es un dispositivo perfecto que mantiene entre su cátodo y su ánodo una tensión constante Vz que en nuestro ejemplo es de 12 V. No es así. Cumple con su tarea pero dentro de ciertas tolerancias que pueden ser del 1%, 2%, 5%, 10% o del 15%, según el zéner. Más todavía, cuando el zéner se calienta su tensión de trabajo puede variar en un 5% más. Por eso es importante conocer el dato de la potencia del zéner.

Si nos dicen que la potencia del zéner es de 1 W significa que el producto de su tensión Vz por si intensidad Iz, no debe superar ese watt.

Se pueden encontrar estos diodos entre 3, 9 V y 200 V para potencias entre 0, 15 W y 50 W. A propósito de su intensidad, el zéner no es un dispositivo lineal y debe trabajar dentro de la zona recta para lo cual el valor mínimo de corriente al que hicimos

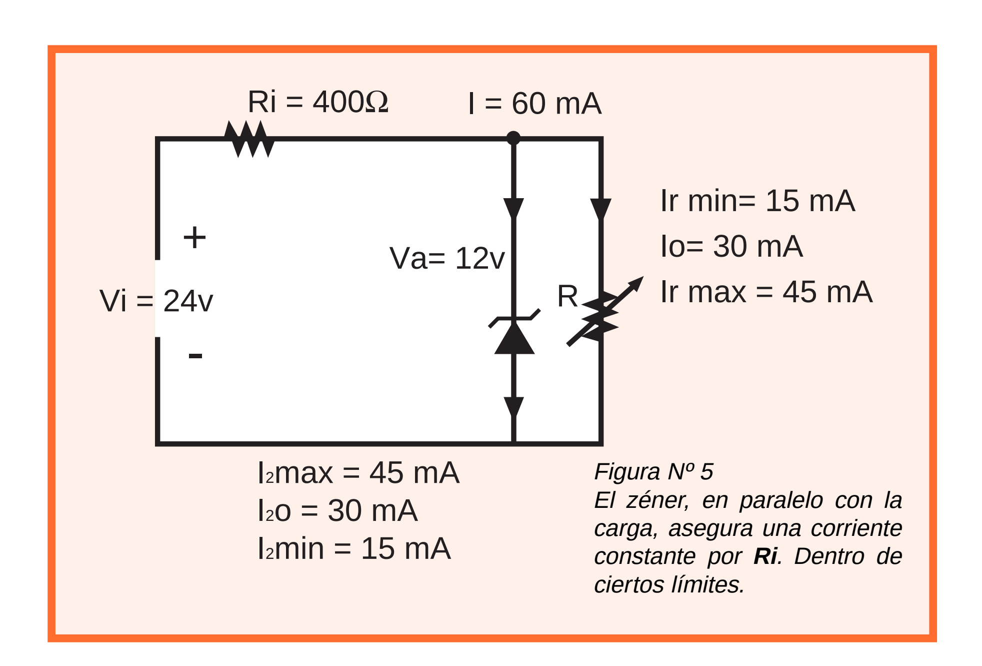


Figura Nº 5
*El zéner, en paralelo con la carga, asegura una corriente constante por **Ri**. Dentro de ciertos límites.*

referencia en el ejemplo anterior debe ser por lo menos un 10% de su valor máximo. Si su zéner es de 12 V, 1 W significa que su máxima intensidad de corriente debe ser de:

$$Iz = \frac{1W}{12V} = 83,3mA$$

Usted debe asegurarse que por el diodo zéner circule, en todo momento, una corriente no inferior a 8, 3 mA.

El transistor como dispositivo del regulador

El zéner de la figura 5 es un ejemplo de un dispositivo regulador en paralelo, ya que la corriente que toma circula en paralelo con la corriente que circula por la carga. Por el diodo no circula la corriente de la carga. En cambio el transistor que ilustramos en la figura 6, sí lo es.

Porque por el mismo circula la misma corriente que circula por la carga. En realidad el que sigue regulando la tensión de salida es el zéner, conectado a la base del transistor. Este trabaja como seguidor emisivo y, como su nombre lo indica, el emisor sigue a la base. La ventaja es que, mientras la corriente de base es pequeña, la corriente por el transistor puede ser considerablemente mayor. Las necesidades de potencia de la base son mucho menores.

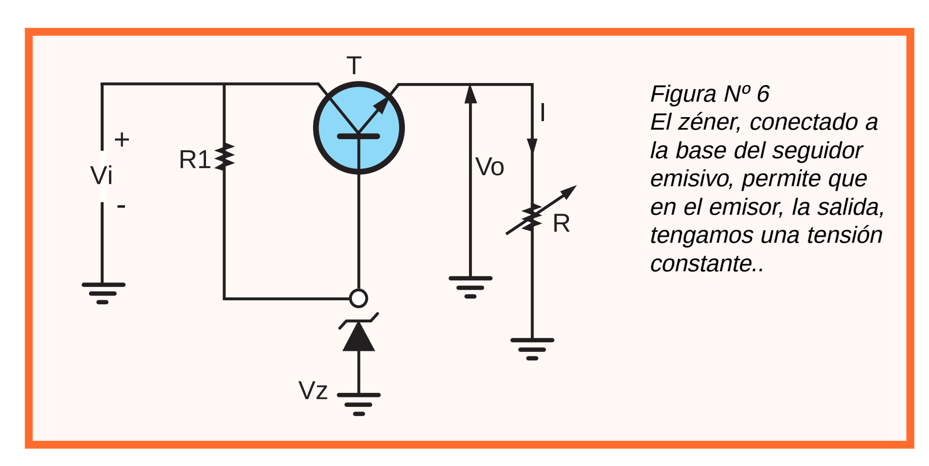


Figura Nº 6
El zéner, conectado a la base del seguidor emisivo, permite que en el emisor, la salida, tengamos una tensión constante..

Como la tensión de base está fijada por el zéner también lo estará la tensión de emisor, no importa cuál sea la corriente que circule por el transistor.

No es difícil calcular el valor del resistor que alimenta al zéner. Si la tensión Vi es de 24 V y se trata del zéner de 12 V- 1 W, dijimos que su corriente mínima debe ser de 8, 3 mA.

La aplicación de la ley de Ohm nos da un valor de resistencia de 1440 ohm. Pondremos un resistor normalizado de 1200 Ω, 0, 5 W. Si se fija la caída de tensión entre colector y emisor del transistor se mantiene constante, cualquiera sea la corriente que lo atraviese. Esto nos dice que se comporta como una resistencia variable. Si la corriente por la carga sube, su resistencia interna disminuye y viceversa, para que el producto siempre nos dé un valor constante.

Nos preguntamos qué ocurrirá si la tensión de entrada Vi comienza a disminuir. Mientras el zéner conduzca, la tensión de emisor se mantendrá en un valor constante próximo a los 12 V.

Con más exactitud 12 V menos la caída base-emisor del transistor. Cuando la tensión Vi caiga por debajo de los 12 V el zéner dejará de conducir.

La tensión de base dependerá de la tensión Vi y no de la tensión del zéner que ha desaparecido del circuito.

La tensión del emisor comenzará a seguir a la tensión Vi. En otras palabras que la regulación desaparece cuando la tensión de línea Vi disminuye por debajo de los 12 V.

Todo esto nos dice que la tensión de salida de una fuente se puede ver afectada por la variación de la corriente en la carga y por la variación de la tensión de línea.

Es decir que hay un “efecto de carga” y un “efecto de línea”.Para evaluar la primera hay que medir la tensión continua de salida bajo dos condiciones: en vacío y a plena carga. Hacer la diferencia y dividir por la tensión normal de salida. Multiplicar por 100 para expresar el efecto de carga en por ciento. Para evaluar el efecto de línea, se modifica en un 10% la tensión de entrada Vi. Nuevamente se hace la diferencia y se la divide por la tensión normal de salida, expresando el resultado en por ciento. En lugar de la expresión efecto de carga se puede decir “Regulación de Carga”, por su parte en lugar de efecto de línea “Regulación de Línea”.

La expresión fuente estabilizada que se usa a menudo como sinónimo de fuente regulada tiene, en realidad, relación con el tiempo.

Habría que hacer funcionar la fuente en condiciones normales y medir periódicamente su tensión de salida. Luego levantar un gráfico de tensión en función del tiempo.

La configuración DARLINGTON

Cuando las necesidades de corriente son mayores se puede recurrir al montaje Darlington; como observamos en la figura 7. El zéner se conecta a la base de un transistor excitador y el emisor de este a la base de un transistor de potencia. Tenemos un “super-transistor”. El que maneja la corriente en la carga es el transistor de potencia. En este caso hay dos caídas base-emisor que se suman. La tensión continua de salida es la tensión del zéner menos 1, 4 V.

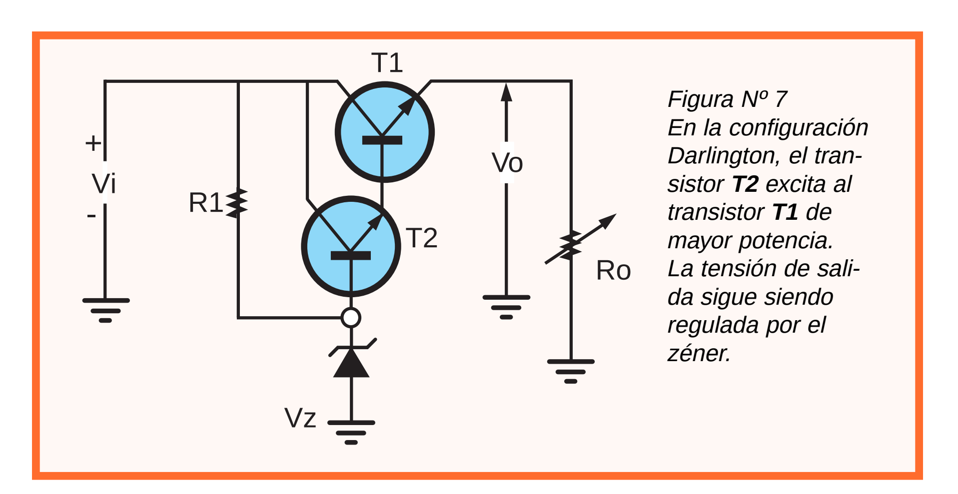


Figura Nº 7
*En la configuración Darlington, el transistor **T2** excita al transistor **T1** de mayor potencia.*
La tensión de salida sigue siendo regulada por el zéner.

El amplificador de error

El problema con el zéner conectado en la base es que no tenemos muchas posibilidades de ajustar la tensión de salida de la fuente, pues dependemos de la tensión del zéner.

En el circuito de la figura 8, no tan solo podemos ajustar la tensión de salida sino también que, aprovechando las posibilidades de amplificación del transistor, podemos obtener tensiones reguladas mayores que la tensión del zéner, para la alimentación del televisor. 112 V en el caso de la figura.

Observe que la base del transistor Q902 se alimenta a través de la serie formada por R902 y R903 conectada a la fuente V1 de 137 V. Por esta serie también circula la corriente de colector del transistor Q903.

Si esta corriente aumenta, porque aumentaron los 112 V desde donde se alimenta la base de Q903, aumentará la caída en la serie R902 y R903 y disminuirá la polarización de base de Q902 con lo que este transistor conducirá menos.

Como la corriente de emisor de Q902 es la corriente de base de Q901, deducirá el amigo lector que se trata de un Darlington, es decir dos seguidores emisivos en serie. Al bajar la tensión de base de Q902 bajará la tensión de emisor de Q901.

Es decir bajarán los 112 V. Como la polarización de base de Q903, dijimos, depende de estos 112 V, al bajar esta, bajará aquella, Q903 conducirá menos normalizándose la condiciones originales. Se trata de un sistema de realimentación en el cual la base del transistor Q903 está “sensando” continuamente lo que ocurre con los 112 V de salida y corrigiendo cualquier variación que presenta la misma.

Decimos la base del Q903 porque en su emisor hay conectado un zéner de 8, 2 V que mantiene fijo, dentro de los límites que conocemos, el potencial de este electrodo.

Nos preguntamos entre que valores podemos ajustar la tensión de salida de esta fuente.

A continuación explicamos el proceso.

Basta aplicar la ley de Ohm. En la figura 9 hemos dibujado el divisor de tensión desde el cual se polariza la base del transistor Q903. La resistencia total del divisor es de 112,9 kΩ (100K + 4,7K + 8,2K).

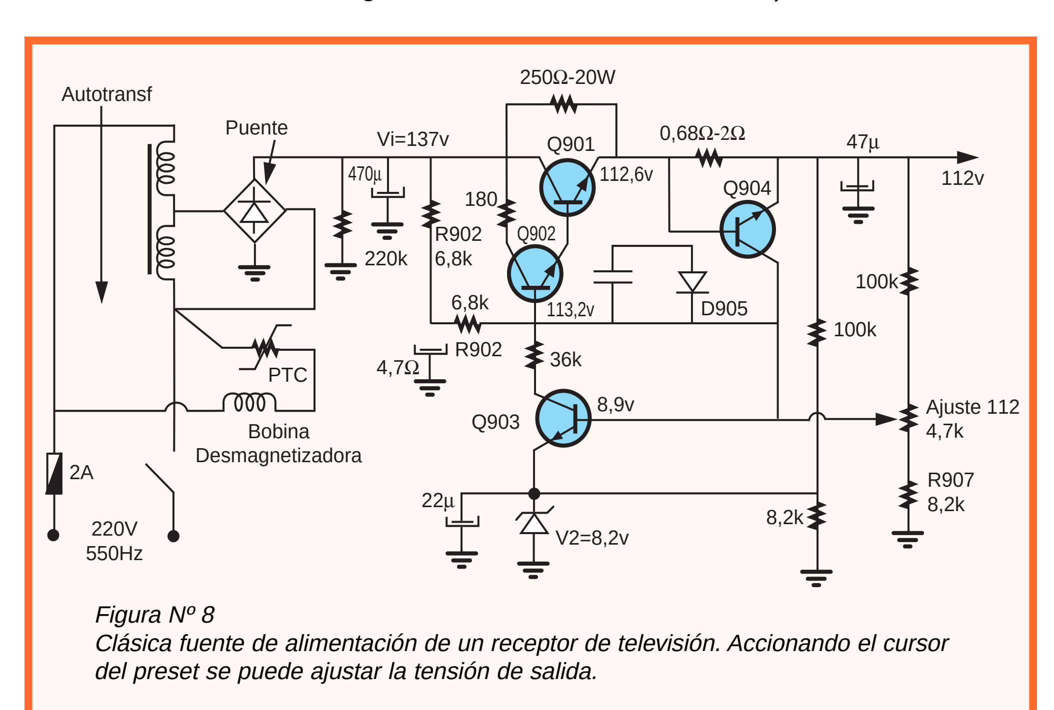


Figura Nº 8
Clásica fuente de alimentación de un receptor de televisión. Accionando el cursor del preset se puede ajustar la tensión de salida.

Entre los extremos de este divisor de tensión se encuentra aplicada la tensión de salida de 112 V. El cursor del pre-set R904 de 4, 7 kW puede ubicarse entre dos posiciones extremas pero, cualquiera sea el caso, entre el cursor y masa la tensión deberá ser la suma de la tensión de emisor de Q903 más los 0, 7 V que deben existir entre su emisor y base, es decir 8, 9 V (8, 2 V + 0, 7 V). Si el cursor se encuentra en el extremo superior del pre-set, los 8, 9 V se encuentran aplicados a una resistencia que es igual a la suma de 4, 7 kΩ más los 8, 2 kΩ del resistor R907 (12,9 kΩ).

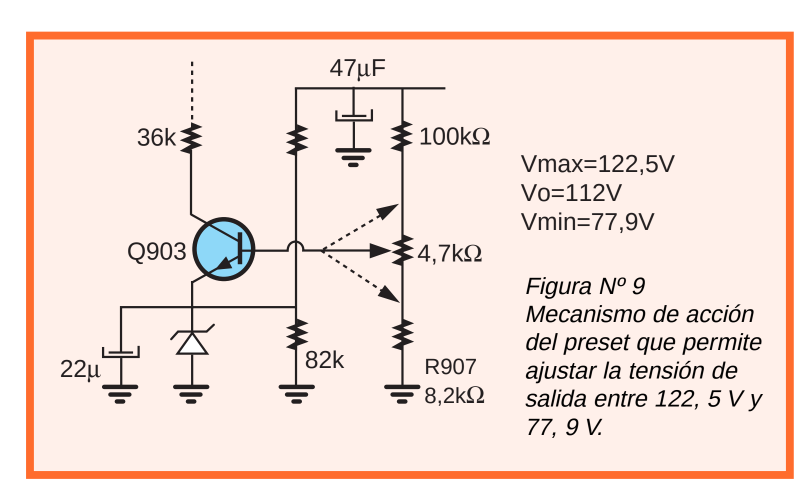


Figura Nº 9
Mecanismo de acción del preset que permite ajustar la tensión de salida entre 122, 5 V y 77, 9 V.

Por lo tanto la corriente que circula por esta suma es de:

$$\text{Idiv.} = \frac{8,9V}{12K\Omega} = 0{,}69 \text{ mA}$$

Como esta corriente circula por los 112, 9 kΩ del divisor, la tensión entre sus extremos será de 77, 9 V. Si el cursor del pre-set se encuentra en el extremo inferior del mismo, los 8, 9 V quedan aplicados únicamente al resistor de 8, 2 kohm. La corriente será de 1. 08 mA y la caída en toda la serie será de 122, 5 V. En pocas palabras podemos decir que accionando de extremo a extremo el cursor del preset podemos ajustar la tensión de salida entre 77, 9 V y 122, 5 V. 112 V está incluído entre estos valores. El circuito rectificador es de onda completa del tipo puente y se alimenta desde el punto medio de un auto-transformador conectado a la línea de 220 V-50 Hz.

Algo que podríamos calcular es el valor 2 x π x f x R x C para nuestro receptor. En realidad, como se trata de un rectificador de onda completa (un puente), debemos calcular el producto 4 x π x f x R x C. C es de 470 µF, f es 50 Hz y a R le podemos asignar el valor de 135 Ω, este valor surge de dividir la tensión de salida de la fuente por la corriente que forma el receptor que suponemos unos 83 mA.

El producto nos da un valor próximo a los 40. En la figura 3 correspondería aproximadamente a la curva marcada 50. Como vemos tiene sus variaciones que tienden a transferirse a la tensión de salida. Pero en este punto caen bajo la acción reguladora de la fuente que las reduce considerablemente. Esta es una ventaja más que tienen las fuentes reguladas: disminuir el "zumbido" de fuente.

La protección contra sobre corriente

Dijimos que la corriente de colector del transistor Q903 circulaba por la serie formada por los resistores R902 y R903 y que si esa corriente aumentaba se reducía la tensión de salida de la fuente.

Por esos mismos resistores circula también la corriente de colector del transistor Q904, cuando conduce. Observese que la polarización base-emisor de este transistor depende de la caída de tensión que la corriente que toma el televisor produzca en el resistor R922 de 0, 68 Ω conectado, precisamente, entre base y emisor.

Si esta corriente supera 1 A, aproximadamente, el transistor Q904 conduce con lo que la tensión de salida disminuye y con ello la corriente en la carga. Como vemos, la conducción del transistor pone un límite a la circulación de corriente protegiendo a la fuente.

En paralelo con el transistor Q901 observamos conectado un resistor de 250 Ω de 20 W de disipación. A través del mismo se deriva parte de la corriente que toma el televisor. Esto disminuye los requerimientos de potencia por parte del transistor Q901.

El diodo D905 normalmente no conduce porque su ánodo se encuentra a un potencial superior al de su cátodo, salvo en los momentos de apagado cuando el capacitor de filtro de los 112 V tiende a mantener esta tensión entre sus armaduras. El diodo conduce y lo descarga.

Observará que entre colector y emisor de la fuente caen aproximadamente 25V (137V - 112V) y si suponemos que el consumo es de unos 83mA, hay una potencia disipadora de 20W que se transforma en calor. El autotransformador contribuye a mantener baja la tensión aplicada al colector de Q 901 y mantener la potencia disipada.❖

Próxima entrega: Fuentes conmutadas.